





56

See ~~1991~~ d. 89 / 1749

HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXLIX.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année.

Tirés des Registres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLIII.

HISTOIRE
DE
L'ACADÉMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXLIX.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année.

Tirés des Regiſtres de cette Académie.



A PARIS,
DE L'IMPRIMERIE ROYALE.

M. DCCLIII.

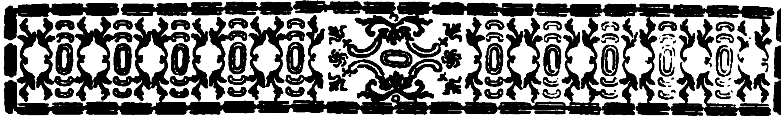


TABLE
POUR
L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GENERALE.

ANATOMIE.

CHYMIE.

BOTANIQUE.

* ij

TABLE.

ASTRONOMIE.

MÉCHANIQUE.



TABLE
POUR
LES MÉMOIRES.

TABLE.

Fautes à corriger dans l'Histoire de 1746.

Page 129, ligne 5, pour lui procurer la paix, *lisez* pour leur procurer la paix.

Dans les Mémoires de 1746.

Page 127, ligne 24, pour couper le bois, *lisez* pour couper le lait.

Fautes à corriger dans l'Histoire de 1749.

Page 8, ligne 9, s'approcher d'abord, *lisez* s'approcher du bord.
Page 23, ligne 24, de la Pozzolane, *lisez* la Pozzolane.
Page 46, ligne 16, auquel leur nombre, *lisez* auquel le nombre.
Page 74, ligne 14, les a tentées, *lisez* l'a tentée.
Page 117, ligne 25, ou craie, *lisez* ou avec une craie.
Page 124, ligne 10, le soufre paroît être de toutes les substances celle qui a le plus d'affinité avec le fer, *lisez* le fer paroît être de toutes les substances métalliques celle qui a le plus d'affinité avec le soufre.
Page 139, ligne 2, qui n'y existe point, *lisez* qui n'y existoit point.
Page 140, ligne 27, par degré, *lisez* par degrés.

Dans les Mémoires de 1749.

Page 11, Février 1738. Au plus grand froid, *lisez* Février 1738 au plus grand froid [sans point après *1738,* & sans capitale au mot *Au].*

Page 503, ligne 29, ces vaisseaux sont tous de même grosseur sans aucune division, *lisez* ces vaisseaux, je veux dire ceux que j'ai aperçûs, paroissent de même grosseur & sans division.

Page 510, ligne 10, m'ont paru s'implanter transversalement dans les corticaux, *lisez* me paroissent une continuation des vaisseaux corticaux.



HISTOIRE



HISTOIRE
DE
L'ACADE'MIE ROYALE
DES SCIENCES.

Année M. DCCXLIX.

PHYSIQUE GE'NE'RALE.

SUR LES GRANDS FROIDS OBSERVE'S EN SIBERIE.



IEN ne seroit peut-être plus incertain dans la Physique que le degré du froid & du chaud, si on étoit réduit à s'en rapporter au seul témoignage des sens : indépendamment des causes particulières qui peuvent faire varier les impressions qu'en reçoivent nos organes, il est au moins certain que le sentiment ne peut faire remarquer que les grandes V. les M. p. 1.

différences, ni les exprimer que d'une manière assez vague, & par les effets qu'elles produisent : il ne faut pas s'en étonner, les sensations ne fournissent aucune idée distincte, & il n'y a que les idées qui puissent se rendre par des paroles. Il a donc fallu imaginer quelque moyen de réduire les effets du froid & du chaud à des mesures exactes & précises, pour en pouvoir faire la comparaison, & ce moyen est le thermomètre : avant l'invention de cet instrument, on ne connoissoit les différens degrés de froid que par leurs suites, & c'est de cette manière que quelques Historiens ont pû conserver à la postérité le souvenir de quelques hivers mémorables. Calvisius rapporte, par exemple, que l'an 859 de l'ère Chrétienne, la mer Adriatique gela de telle sorte, que l'on pouvoit aller à pied de la terre ferme à Venise. La même chose arriva, selon Sydenham, en 1709; & comme alors on avoit des thermomètres, & qu'heureusement celui dont se servoit M. de la Hire s'est conservé jusqu'à présent, on l'a comparé à ceux que l'industrie des Physiciens a réduits à n'avoir tous qu'une même marche, & on a pû savoir que le degré de froid qui, à Paris, avoit répondu à 15 $\frac{1}{2}$ degrés au dessous de la congélation dans le thermomètre de M. de Reaumur, s'étoit fait sentir à Venise de manière à y faire geler l'extrémité du golfe Adriatique, où cette ville est située.

Le degré de froid de 1709 a été long-temps le plus grand dont on ait eu connoissance dans ce climat; en effet, les funestes suites qu'il eut, & qui n'en avoient que trop conservé la mémoire, donnoient lieu de penser qu'un plus grand degré de froid seroit capable de détruire tous les êtres organisés du climat où il se feroit sentir, & on étoit encore confirmé dans cette idée par celui qui avoit été observé en Islande en même temps, qui ne s'est pas trouvé même si grand que celui qu'on avoit éprouvé à Paris lorsqu'on a réduit les degrés du thermomètre qui avoit servi à cette observation, à celui auquel il répond sur les thermomètres d'aujourd'hui.

Mais depuis que les Observateurs se sont multipliés, & que le génie des Sciences s'est communiqué dans les parties

les plus ſeptentrionales de l'Europe, on a vû que ce degré de froid qu'on regardoit comme le plus fort que des êtres organiſés puſſent ſoûtenir, étoit bien éloigné de celui qu'on éprouvoit tous les ans dans certains climats, ſans que les hommes, les animaux ni les plantes du pays en fuſſent trop maltraités, & qu'il n'approchoit pas même de celui qu'on obſerve dans d'autres régions. C'eſt l'hiſtoire de ces froids extraordinaires, qui fait la matière du Mémoire que M. Deliſle a lû à l'Académie ſur ce ſujet.

Avant de rapporter le précis des obſervations qui le compoſent, il eſt bon de dire un mot des inſtrumens avec leſquels elles ont été faites. Les thermomètres à eſprit de vin n'étoient certainement pas propres à cet uſage: cette liqueur, qui dans ce climat eſt toûjours incapable de ſe glacer, gèle en maſſe dans les pays ſeptentrionaux pendant la rigueur de l'hiver; il n'y a que ceux de mercure qu'on y puiſſe employer. Le défaut de ſoûterrains aſſez profonds pour conſerver à peu-près la même température, avoit empêché M. Deliſle de ſe ſervir en 1732, dans la conſtruction des thermomètres de mercure qu'il fit à Péterſbourg, de la méthode qu'il avoit employée à Paris pour conſtruire ceux d'eſprit de vin. Cette méthode conſiſtoit à expoſer ſucceſſivement ſes thermomètres à la température des caves de l'Obſervatoire, & à la chaleur de l'eau bouillante, puis partager en cent parties l'intervalle entre ces deux termes, quel qu'il pût être; mais obligé d'y renoncer, il imagina de prendre tous ſes degrés au deſſous du point où le mercure ſeroit porté par l'eau bouillante, en ſuppoſant toûjours la maſſe de mercure augmentée par cette chaleur d'un certain nombre de parties, ce qui, comme on voit, donnoit des degrés inégaux dans les différens thermomètres mais toûjours proportionnels, & qui ſe peuvent rapporter à ceux du thermomètre de M. de Reaumur.

Le premier uſage de ces thermomètres fut d'obſerver à Péterſbourg le froid du 27 Janvier 1733, les thermomètres expoſés à l'air libre deſcendirent au degré qui répond au 27ᵉ au deſſous de la congélation dans celui de M. de Reaumur.

En considérant que le froid de 1709 n'a fait descendre ce dernier qu'à $15^{d}\frac{1}{2}$, on jugera aisément de la rigueur de la saison à Pétersbourg: c'est le premier froid de cette espèce qui ait été observé exactement; mais, quoiqu'il nous paroisse extrême, & que pendant qu'il dura personne ne pût s'exposer à l'air, même avec les meilleures fourrures, cependant M. Delisle a appris qu'en 1747 & au commencement de 1748 on en avoit observé un plus fort à Pétersbourg, le thermomètre y étant descendu au degré qui répond au 30.e de celui de M. de Reaumur.

Quelque grand cependant que paroisse ce dernier degré de froid, il n'est encore que médiocre si on le compare à celui qui a été observé dans différens endroits, & dont M. Delisle a dressé une table, dans laquelle le froid de 1709, qui s'y trouve compris, est le moindre terme. Les voyages ordonnés par l'Impératrice de Russie, pour la recherche de la communication de l'Asie à l'Amérique, ont fourni un grand nombre de ces observations; les autres ont été tirées de différentes relations.

Le plus grand froid observé en Europe, qui se trouve dans cette table, est celui qu'éprouvèrent en 1737 Mrs les Académiciens qui allèrent en Lapponie, pour mesurer le degré du Cercle polaire; le thermomètre y descendit au 37.e degré de celui de M. de Reaumur: lorsqu'on ouvroit la chambre chaude dans laquelle ils étoient enfermés, l'air de dehors convertissoit sur le champ en neige la vapeur qui y étoit contenue, & en formoit de gros tourbillons; & enfin on ne pouvoit s'exposer à l'air extérieur, sans éprouver un froid qui sembloit déchirer la poitrine.

Probablement on a dû éprouver un froid approchant à Québec en 1744. M. Gautier estime que son thermomètre étoit descendu au 33.e degré de celui de M. de Reaumur; nous disons estime, car le mercure étant rentré dans la boule après le 32.e degré, il n'a pû avoir le dernier terme du froid que par estimation. Un froid presque pareil s'est fait sentir en 1746 à Astracan, le thermomètre y est descendu au $24\frac{1}{2}$ degré au dessous de la congélation.

Ce qu'il y a de singulier, c'est que Québec & Astracan sont placés à peu près sous les parallèles de 46 ou 47 degrés, qui répondent au milieu de la France; preuve bien évidente que le degré de froid ne dépend pas toûjours de la latitude du lieu où on l'observe. On en sera encore mieux convaincu, en faisant attention qu'à Kirenga, sur les frontières de la Chine, le froid a été observé de $66\frac{2}{3}$ degré du thermomètre de M. de Reaumur, quoique cette ville ne soit qu'à la latitude de $57^d\ 30'$ qui revient à peu près à celle de Riga & du nord de l'Écosse, où on n'éprouve rien de pareil.

Le plus grand froid qui se trouve marqué dans la table de M. Delisle, est celui qui a été observé à Yeniseisk en Sibérie le 16 janvier 1735 au matin, le thermomètre a baissé pendant quelques heures à 70 degrés au dessous de la congélation : nous disons quelques heures, parce qu'effectivement deux heures auparavant & deux heures après il étoit beaucoup plus haut.

Ce dernier froid est le plus grand qui soit dans la table de M. Delisle, parce que c'est le plus fort qui ait été observé jusqu'à présent; mais à en juger par les effets, on en trouvera peut-être d'aussi terribles rapportés dans plusieurs voyages.

Il y a, par exemple, tout lieu de croire que ce fut à un froid pareil que fut exposé le Capitaine Willougly, lorsque cherchant en 1553 le chemin de la Chine par la mer septentrionale, les glaces l'arrêtèrent à Arzina en Lapponie sous la latitude de 69 degrés, où il fut trouvé mort avec tout son monde l'année suivante.

Les Hollandois qui, en cherchant le même passage, furent obligés de passer l'hiver à la nouvelle Zemble en 1596, ne se garentirent de la mort, que la rigueur de la saison leur auroit infailliblement causée, qu'en s'enfermant dans une hutte qui n'avoit aucune ouverture, & dans laquelle ils entretenoient un feu continuel; malgré ce secours, ils eurent bien de la peine à s'empêcher d'avoir les pieds gelés; leurs habits & leurs fourrures étoient continuellement couverts

de glace, & le vin sec de Cherès, y étoit si parfaitement gelé en masse, qu'il se distribuoit par morceaux.

Mais à en juger suivant les précautions qu'on a coûtume de prendre contre le froid dans les pays septentrionaux, & que M. Delisle qui les a prises long-temps sait mieux que personne, nous ne connoissons rien de comparable au froid qu'a éprouvé le Capitaine Middleton dans l'habitation des Anglois à la baie d'Hudson, sous la latitude de 57ᵈ 20′.

Les maisons de cette habitation sont bâties de pierre, & leurs murailles ont deux pieds d'épais; les fenêtres sont très-étroites, & garnies de volets épais que l'on ferme pendant 18 heures au moins chaque jour. On y allume quatre fois par jour de très-grands feux dans des poêles faits exprès, & dont on ferme exactement les cheminées dès que le bois est réduit en charbon, on ne s'éclaire la nuit qu'avec des boulets de vingt-quatre, rougis au feu, & suspendus devant les fenêtres. Malgré toutes ces précautions, toutes les liqueurs, sans en excepter l'eau de vie, gèlent jusque dans les plus petites chambres & les mieux échauffées, & tout l'intérieur des chambres & les lits se couvrent d'une croûte de glace épaisse de plusieurs pouces, qu'on est obligé d'enlever tous les jours.

De quelques fourrures qu'on soit enveloppé, nul ne peut, pendant ce rigoureux froid, s'exposer à l'air extérieur sans risquer de perdre, en rentrant dans les lieux chauds, la peau de son visage & de ses mains, ou même d'avoir quelquefois les doigts des pieds & des mains gelés. Les lacs d'eau dormante qui n'ont que dix à douze pieds de profondeur, gèlent jusqu'au fond : la mer gèle à peu près de la même épaisseur; quoique la glace ne soit que de huit à neuf pieds à l'embouchûre des rivières & aux endroits où la marée est forte, ces masses énormes de glace se fendent quelquefois avec un bruit horrible, & qui égale celui du plus gros canon.

Quant à la terre, M. Middleton croit qu'elle n'est jamais entièrement dégelée, car ayant fait fouiller à la profondeur de cinq à six pieds pendant les deux mois d'été, il la trouva gelée & blanche comme la neige.

Il y a donc tout lieu de croire que le froid qu'on éprouve à la baie d'Hudson est pour le moins aussi grand que celui qu'on ressent en Sibérie; mais, pour en être parfaitement sûr, il faudroit avoir des observations du thermomètre à la baie d'Hudson, & nous n'en avons pas encore: ce qu'il y a de certain, c'est que, quelque plausibles qu'aient pû être les raisons qu'on avoit de croire qu'un froid beaucoup plus grand que 1709 ne laisseroit subsister ni animaux ni plantes, l'expérience a décidé le contraire; les assertions physiques qui ne sont pas immédiatement fondées sur les faits, sont sujètes à éprouver un pareil malheur.

SUR UN ELECTROMETRE.

PLUS on est au fait de la Physique expérimentale, & plus on est persuadé qu'on ne peut apporter trop de précision dans l'examen & la mesure des effets dont on cherche les causes. Comme il est extrêmement rare que plusieurs ne concourent à un phénomène qui paroît simple à la première inspection, il est d'une importance extrême d'avoir des moyens de discerner les plus petites différences, qui souvent sont les seuls moyens par lesquels l'industrie des Physiciens puisse parvenir à dévoiler les secrets de la Nature. V. les M. p. 63.

Ce motif a déterminé M^rs le Chevalier d'Arcy & le Roy à chercher le moyen de mesurer la force de l'électricité par celle de quelques-uns de ses effets. Comme dans une matière aussi neuve & aussi délicate il étoit nécessaire de distinguer jusqu'aux moindres changemens qui pouvoient y arriver, il falloit que l'instrument fût extrêmement mobile, & qu'il pût obéir sans aucun saut aux variations subites dont la force qui l'animoit pouvoit être susceptible: ce sont ces deux qualités que M^rs d'Arcy & le Roy ont cherché à réunir dans leur électromètre.

Une espèce de pèse-liqueurs, composé d'une fiole de verre de forme ovale, dont le col est une longue verge cylindrique,

eſt reçû dans un vaiſſeau auſſi cylindrique rempli d'eau, & dont l'ouverture eſt fermée par une plaque ronde de métal; cette plaque eſt percée en ſon milieu d'un trou rond plus grand qu'il n'eſt néceſſaire pour paſſer le col de l'électromètre, & il doit être retenu au centre de cette ouverture par un carré de quatre fils d'argent très-fins attachés ſur la platine dont nous venons de parler, qui lui laiſſent la liberté de ſe mouvoir & de gliſſer de haut en bas ou de bas en haut, ſans lui permettre de s'approcher d'abord de l'ouverture de la platine: ce col doit être auſſi terminé par une platine ronde de métal, qui y eſt attachée perpendiculairement par ſon centre. L'électromètre a dans ſon intérieur une petite quantité de mercure, qui ſert, pour ainſi dire, à le leſter & à l'empêcher de s'incliner; elle doit être telle que le tout étant en repos, ſon fond touche preſque celui du vaiſſeau qui le contient.

Dans cette ſituation, la plaque qui ferme l'ouverture de ce vaiſſeau eſt le plus près qu'il eſt poſſible de celle qui tient au col de l'électromètre, & le tout demeurera en cet état tant qu'aucune cauſe étrangère ne rompra cet équilibre; mais lorſqu'on communiquera l'électricité à toute cette machine, alors les deux platines, devenues électriques, tendront mutuellement à s'écarter, & cette répulſion ſera le même effet que ſi le poids de l'électromètre étoit diminué relativement à celui de l'eau; il s'élevera donc juſqu'à ce que le poids de la partie du col qui ſera ſortie de l'eau, ſoit égal à la force répulſive communiquée aux deux platines, & par conſéquent les différentes aſcenſions de la platine ſeront proportionnelles à cette force.

La difficulté étoit de meſurer les mouvemens de cet inſtrument: un corps électrique ne peut ſe trouver dans le voiſinage d'un qui ne l'eſt pas, ſans lui communiquer une partie de ſon électricité, & l'Obſervateur eût ſûrement abſorbé une partie de celle de l'électromètre lorſqu'il s'en ſeroit approché pour meſurer ſon élévation.

M^rs d'Arcy & le Roy ont trouvé un remède à cet inconvénient; un cadre fermement arrêté à quelque diſtance de l'électromètre,

l'électromètre, contient une glace qui n'eſt qu'adoucie, & ſur laquelle on a marqué pluſieurs lignes horizontales à égale diſtance les unes des autres; cette glace reçoit l'ombre de l'électromètre, qui y eſt renvoyée par une groſſe bougie, & l'Obſervateur peut meſurer ſur cette glace le chemin qu'a parcouru la platine, ſans craindre de dérober l'électricité de l'inſtrument: il eſt vrai que par ce moyen ce n'eſt pas l'élévation abſolue de la platine qu'on meſure, mais une quantité qui lui eſt toûjours proportionnelle.

Un avantage conſidérable du nouvel inſtrument, eſt qu'on peut le conſtruire de manière que ſa marche ſoit préciſément égale à celle d'un autre déjà fait; car l'action de l'inſtrument dépendant de la groſſeur du cylindre de métal qui lui ſert de col, il ſera toûjours poſſible d'y employer des cylindres de même groſſeur; il y a plus, on pourra toûjours prendre pour degré l'enfoncement occaſionné par un poids conſtant, par exemple, de huit grains, & par-là l'électromètre jouira du même avantage que le thermomètre de M. de Reaumur: on pourra par ſon moyen comparer la répulſion électrique obſervée dans des endroits différens.

Non ſeulement l'électromètre peut ſervir à la meſure dont nous venons de parler, mais il peut encore être employé comme inſtrument pour faire un grand nombre d'expériences électriques très-commodément & avec une grande préciſion; propriété qui n'eſt pas moins importante que celle de meſurer la force de la répulſion électrique.

Il a, par exemple, ſervi à rechercher ſi l'électricité d'un corps eſt comme ſa maſſe ou comme ſa ſurface; pour cela on a poſé au deſſus d'un électromètre une eſpèce de calotte de fer battu: l'électricité, excitée par un même globe, a été communiquée en même temps à cet électromètre & à un autre; on a exactement remarqué à quelle hauteur montoit chacun des deux inſtrumens, enſuite, tout reſtant en cet état, on a verſé dans la calotte de fer aſſez de mercure pour que la maſſe fût multipliée plus de ſoixante fois; cependant, malgré l'énorme différence, le jeu de l'inſtrument fut

précisément égal plus de cinquante fois qu'on répéta cette expérience, l'autre électromètre servant de témoin que la force répulsive communiquée par le globe étoit toûjours demeurée la même.

Il seroit assez naturel de penser que cette expérience prouve incontestablement que l'électricité se communique suivant les surfaces, & non selon les masses; mais si on veut bien faire réflexion que l'électromètre ne mesure que la force répulsive de l'électricité, & se rappeler les règles que nous avons données en 1747*, d'après M. l'Abbé Nollet, pour juger du degré d'électricité d'un corps, dont la principale est de ne jamais s'en rapporter à un seul effet lorsqu'on peut en examiner plusieurs, on ne sera pas surpris que Mrs d'Arcy & le Roy ne se soient pas pressés de tirer cette conclusion de leur expérience.

* Voy. Hist. 1747, p. 10.

Une seconde expérience, dans laquelle l'électromètre a servi comme instrument, a été de voir si un corps transmettant son électricité à un autre, lui en transmettoit toûjours la même quantité, quel que fût le volume du conducteur. Pour cela l'électricité du globe a été conduite à un des électromètres avec une chaîne, & à l'autre successivement avec des fils de fer d'inégale grosseur; & quelques changemens qu'on ait pû faire à la grosseur des fils, la répulsion électrique & l'ascension de l'instrument ont toûjours été les mêmes.

On pourroit peut-être objecter que l'électromètre pourroit être plus ou moins repoussé par le fond du vase devenu électrique, à raison de ses différentes distances à ce fond, sans que pour cela la quantité d'électricité fût changée; mais pour peu qu'on y fasse réflexion, cette objection se réduira bien-tôt à rien, étant constant par l'expérience, qu'un corps entièrement plongé dans un fluide, ne reçoit aucun mouvement par l'électricité.

Quant à la sensibilité de l'instrument, comme elle dépend du diamètre de la verge cylindrique, elle est, pour ainsi dire, à volonté; celui de Mrs d'Arcy & le Roy a obéi à une électricité si foible, qu'on ne pouvoit tirer du corps électrique que des étincelles à peine sensibles.

Le plus grand inconvénient que pourroit éprouver le nouvel instrument, seroit l'inégalité des degrés qui naîtroit de ses différentes positions à l'égard du cadre & de la lanterne; mais il est extrêmement aisé de faire évanouir cette difficulté en prenant toûjours pour degré, comme nous l'avons dit, l'espace qu'un poids constant, comme huit grains, aura fait parcourir à l'ombre de l'instrument sur le cadre, quel que puisse être cet espace; par ce moyen l'électromètre deviendra propre à comparer les différens degrés de force répulsive de l'électricité. En pareille matière, on ne peut trop avoir de secours, ni trop de reconnoissance pour ceux qui emploient leurs veilles à les procurer.

SUR L'EFFET DE L'ELECTRICITÉ APPLIQUÉE A LA GUÉRISON DE QUELQUES MALADIES.

LA propriété qu'a l'électricité d'accélérer l'écoulement des liqueurs dans les tuyaux capillaires & l'accroissement des plantes, & d'augmenter la transpiration du corps animal, de laquelle nous avons parlé l'année dernière *, ont dû naturellement faire espérer qu'elle pourroit être un puissant remède contre la paralysie, dans laquelle on éprouve de si favorables effets des secousses que les remèdes peuvent exciter dans le genre nerveux. Ce sentiment paroît d'autant mieux fondé, que les remèdes ordinaires ne peuvent agir qu'ils ne fassent impression sur tout le corps animal, au lieu que l'électricité peut avoir le double avantage d'agir très-vivement sur les nerfs sans y laisser d'impression fâcheuse, & de pouvoir être appliquée comme un topique à la seule partie qui en a besoin, sans intéresser le reste du corps, & sans causer aucune fatigue au malade. Ce fut dans la vûe de vérifier un fait si intéressant, duquel même on citoit déjà quelques exemples, que Mrs Morand & l'Abbé Nollet, à qui cette idée n'étoit rien moins que nouvelle, demandèrent

V. les M. p. 28.

* Voyez Hist. 1748, p. 1.

à M. le Comte d'Argenſon qu'il leur fût permis de faire à l'hôtel royal des Invalides les expériences néceſſaires pour s'aſſurer de la vérité ſur un point ſi important. La prudence des deux Obſervateurs ne laiſſoit aucun riſque à craindre, & le zèle du Miniſtre pour tout ce qui peut intéreſſer les hommes en général & les ſoldats en particulier, ne lui permit pas de balancer un moment pour accepter leur propoſition.

En conſéquence de ſes ordres, les expériences furent faites aux Invalides dans une ſalle baſſe, où les Officiers de cet hôtel ſe firent un plaiſir de procurer aux deux Académiciens tous les ſecours qu'ils pûrent deſirer. M. Morand le cadet, Secrétaire général des Invalides, ſe chargea d'aſſiſter à toutes les opérations, & d'en tenir un regiſtre exact.

Les malades étoient aſſis ſur une eſpèce d'eſcarpolette; formée de cordons de ſoie attachés au plafond, les pieds poſés d'abord ſur un gâteau de réſine, & enſuite ſur des cordes ordinaires attachées aux deux côtés de l'eſcarpolette. On voit par cette deſcription qu'ils étoient parfaitement iſolés: l'électricité du globe leur étoit conduite par des chaînes de fer. On les tenoit en expérience chaque jour deux heures le matin, & autant l'après midi; les membres affligés étoient nus, & on tiroit des étincelles, tantôt d'un endroit, tantôt d'un autre, en y préſentant un morceau de métal; enfin de temps en temps on fit éprouver à quelques-uns des malades, la commotion électrique de l'expérience de Leyde.

Des quatre malades qui furent choiſis pour ces expériences, le premier ſur lequel Mrs Morand & l'Abbé Nollet avoient déjà fait quelques épreuves en 1746, & qui étoit très-vieux & très-infirme, tomba malade pendant le cours des expériences, & mourut d'une maladie ſi éloignée d'y avoir le moindre rapport, que cet exemple n'intimida perſonne, & n'empêcha aucun des trois autres d'éprouver les mêmes procédés.

Le ſecond ne fut électriſé que pendant environ ſix jours; parce qu'on s'aperçut que les jointures des parties affligées

étoient nouées, ou pluftôt ankilofées ; ce qui mettoit un obftacle invincible aux bons effets que l'on pouvoit attendre de l'électricité.

Le troifième étoit âgé de 27 ans, paralytique de tout le côté droit à la fuite d'un coup de feu qui lui avoit brûlé l'œil gauche, ce qui, malgré fa fingularité apparente, devoit naturellement arriver, les nerfs fe croifant dans le cerveau, & paffant d'un côté à l'autre avant d'arriver à leur origine: il reffentoit depuis cet accident une douleur continuelle au vifage, & fur-tout vers les finus furcilliers, la main gauche & les doigts étoient fans mouvement, & la partie malade étoit abfolument privée de tout fentiment.

Dès les premières expériences, les mufcles paralytiques, defquels on tiroit des étincelles, commencèrent à agir. On étoit maître de faire fléchir ou redreffer quel doigt l'on vouloit, en tirant l'étincelle du mufcle qui y répondoit. Au bout de cinq à fix jours, on a remarqué que ces mouvemens devenoient plus fenfibles, fur-tout quand on avoit la précaution de lui entretenir la main affligée chaude, foit à l'aide d'un manchon de peau d'agneau qu'il portoit pendant la journée, foit avec des ferviettes chaudes dont il fe fervoit pendant tout le temps de l'expérience.

Au bout de vingt-deux jours, on commença à lui faire éprouver la commotion de l'expérience de Leyde; il dit qu'il avoit reffenti une fecouffe vive dans le bras où le fentiment étoit éteint, & les mouvemens furent auffi plus marqués qu'ils ne l'avoient été par les étincelles. Il effuya auffi dans le cours des expériences, des fueurs & des picotemens, & on vit fe former fur fa peau des rougeurs & des ampoulles pleines de férofité.

Il eft bon de remarquer qu'aucun de ces mouvemens n'étoient volontaires; ils ne s'exécutoient que par la contraction des mufcles, au moment que l'on en tiroit l'étincelle: cette circonftance fit foupçonner que les mufcles agiffoient d'une façon abfolument paffive, & de la même manière que ceux d'un cadavre appliqué aux mêmes expériences. Il étoit

aisé de s'en éclaircir ; on y appliqua le bras d'un mort, on en tira des étincelles très-foibles ; & jamais on n'y put occasionner aucun mouvement. Il est donc bien constant que les muscles n'agissent point dans ces expériences, d'une façon absolument passive, & qu'ils y sont affectés d'une espèce de sensation qui les met en jeu.

Enfin, après cinquante jours d'expériences, le malade voyant que tous les mouvemens involontaires qu'on excitoit ne rappeloient point en lui le volontaire qu'il desiroit de rétablir, ne voulut plus se prêter aux expériences ; & quoiqu'il n'en eût éprouvé aucun mauvais effet, il refusa absolument de les continuer.

Le dernier sur lequel on fit des expériences étoit âgé de quarante-huit ans, paralytique depuis dix-sept, & cette paralysie avoit commencé par une foiblesse dans les membres sans attaque d'apoplexie en forme ; circonstance qui influa dans le choix qu'on fit de ce malade, étant important de s'assûrer si l'électricité agiroit de la même manière sur des paralysies qui auroient des causes différentes.

Dès la première fois qu'il fut électrisé, on remarqua que le mouvement de ses doigts étoit beaucoup plus sensible qu'on ne l'avoit observé dans les autres malades, & que l'électricité communiquoit plus de chaleur aux parties affligées.

Deux jours après il sentit pendant la nuit de la douleur dans son bras malade, & le même jour on observa dans toute l'étendue de l'avant-bras des taches rouges, des ampoulles & des vésicules plus fortes qu'à l'autre malade.

Les secousses de la commotion électrique lui parurent plus sensibles dans le bras malade que dans le sain, & cette différence s'est soûtenue toutes les fois qu'on a répété l'expérience. Du reste, il a présenté tous les mêmes phénomènes que l'autre malade, & après avoir subi les expériences électriques pendant quarante-un jours sans en ressentir aucune incommodité, & sans qu'il parût que tous les mouvemens involontaires l'eussent mis en aucune façon à portée d'en exécuter de volontaires, on cessa de l'électriser.

Ces expériences ne paroiſſent pas être favorables au ſyſtème des guériſons électriques, cependant les variations qu'on y a remarquées dépendent peut-être de tant de circonſtances inconnues, qu'on ne doit pas ſe preſſer d'en rien conclurre; elles doivent ſeulement nous tenir en garde contre les faits merveilleux qu'on s'eſt peut-être trop preſſé de rapporter; cette réſerve eſt d'autant plus néceſſaire, que dans le nombre de ceux qu'on a le plus poſitivement aſſurés, il s'en trouve que l'expérience a conſtamment démentis. On avoit avancé, par exemple, comme un fait certain, que l'électriſation accélère le mouvement du pouls, & cela peut en effet être arrivé à quelques perſonnes à qui l'appareil électrique en avoit impoſé aſſez pour les effrayer; mais M. Morand ayant reſté ſur l'eſcarpolette pendant des heures entières, & ayant ſouffert qu'on lui tirât des étincelles de toutes parts, il n'a jamais pû apercevoir la moindre différence de vîteſſe dans ſon pouls; d'autres perſonnes ont fait la même expérience avec le même ſuccès.

Toutes ces expériences conduiſent à un même point de vûe, peu favorable à l'impatience naturelle de l'eſprit humain, mais qui n'en eſt pas moins vrai; c'eſt qu'on ne peut trop faire d'expériences avant que d'entreprendre d'en tirer des réſultats, ni trop ſe défier en Phyſique du merveilleux & des ſyſtèmes précipités.

On en ſera encore plus perſuadé ſi on fait attention que des faits, ſur la certitude deſquels on auroit pû en quelque ſorte compter, ſe ſont trouvés entièrement faux dès qu'on a voulu les rappeler à des expériences prudemment conduites.

Un des principaux objets du voyage que M. l'Abbé Nollet entreprit cette même année de faire en Italie, étoit de vérifier par lui-même & par des expériences bien conſtatées, les merveilleux effets qu'on attribuoit depuis quelques années à l'électricité, & de la vérité deſquels le nom de ceux qui les publioient ſembloit être un ſûr garant. Ces faits ſurprenans pouvoient en général ſe réduire à trois principaux; la tranſmiſſion des odeurs à travers un tube ou un globe électriſé V. les M. p. 444.

& fermé comme hermétiquement; des perſonnes de tout âge & de l'un & l'autre sèxe purgées lorſqu'elles ſe faiſoient électriſer en tenant à la main des purgatifs violens, comme un morceau de réſine, de ſcammonée, de gomme gutte, &c. enfin des rhumatiſmes goutteux & invétérés, des ſciatiques, des paralyſies, des ankyloſes & quantité d'autres maladies guéries ou très-conſidérablement diminuées par l'électriſation, ſoit avec un cylindre de verre vuide, ſoit avec un pareil vaiſſeau rempli de drogues appropriées à la maladie.

Des faits de cette nature étoient bien capables de piquer la curioſité de M. l'Abbé Nollet, tant par eux-mêmes que par l'utilité qu'ils laiſſoient entrevoir; auſſi n'eut-il rien plus à cœur en arrivant à Turin que de voir M. Bianchi, premier auteur des purgations électriques, & d'obtenir de lui que quelques-unes de ces expériences, qui avoient été tentées à Paris & toûjours ſans aucun ſuccès, fuſſent répétées entr'eux & ſous ſa direction. Elles le furent en effet ſur M. l'Abbé Nollet lui-même & ſur cinq autres perſonnes, tenant à la main un gros morceau de ſcammonée. L'effet en fut tel qu'il l'avoit ſoupçonné, il n'en reſſentit aucun qu'il pût attribuer à cette cauſe; des cinq aſſiſtans, trois n'éprouvèrent aucune purgation; les deux autres dirent qu'ils avoient eu pendant la nuit quelques mouvemens de colique & quelques évacuations, mais l'un des deux étoit dans l'uſage des bouillons de chicorée, qui, probablement, avoient eu plus de part que l'électricité à ce qui lui étoit arrivé; & le ſecond chargea ſon récit de particularités ſi peu vrai-ſemblables, qu'il détruiſit juſqu'à la moindre confiance qu'on eût pû avoir en ſes diſcours.

Le lendemain, l'expérience fut répétée ſur ſept perſonnes que M. l'Abbé Nollet avoit choiſies avec ſoin, d'une eſpèce à n'avoir aucun lieu de ſe défier de leurs diſcours. Elle eut le même ſuccès, perſonne ne s'aperçut d'aucun effet de la purgation électrique, un ſeul ſoupçonna qu'il avoit pû en reſſentir quelques-uns pendant la nuit; mais les faits qu'il alléguoit étoient ſi équivoques, qu'on n'en pût tirer aucune induction en faveur de la purgation électrique.

Le

Le furlendemain, l'électricité étant plus forte que les jours précédens, les expériences furent encore répétées; les perfonnes qui y furent expofées, tenant à la main un morceau de fcammonée neuve, & l'électrifation durant, comme dans les expériences précédentes, pendant quinze minutes, le fuccès en fut parfaitement le même, & perfonne ne reffentit rien qu'il pût attribuer à l'électricité.

Le même jour, on tenta l'expérience de la tranfmiffion des odeurs le long d'une barre ou d'une chaîne électrifée; on appliqua un linge enduit de baume du Pérou fur la verge de fer qui recevoit l'électricité du globe, on y attacha le bout d'une chaîne de fer qui devoit tranfmettre l'odeur à fon autre extrémité, garnie d'une boule de métal; mais on l'y attendit inutilement, & il ne s'en tranfmit pas la moindre quantité fenfible.

Le peu de fuccès de ces expériences fut attribué à ce que l'électricité étoit trop forte : il étoit aifé de s'en éclaircir; on les recommença avec la machine même de M. Bianchi, & l'électricité fe trouva affez foible pour qu'on eût peine à tirer des étincelles fenfibles de la chaîne qui fervoit de conducteur, ou de la perfonne électrifée; malgré cette diminution de force, les expériences ne réuffirent pas mieux, & perfonne de ceux fur qui elles avoient été faites, n'en reffentit aucun effet pendant les trois jours fuivans : il eft vrai que la nuit du troifième au quatrième, M. l'Abbé Nollet fut incommodé d'une indigeftion & de douleurs de colique; accidens qu'il regarda, avec raifon, bien moins comme des effets de l'électricité, que comme caufés par des *radis* qu'il avoit mangés la veille, & par un verre de limonade à la glace qu'il avoit bû; deux chofes que la délicateffe de fon eftomac ne lui permet guère de prendre impunément, avec quelque fobriété qu'il puiffe en ufer.

Le peu de temps que M. l'Abbé Nollet avoit à refter à Turin, l'embarras de trouver des malades de maladies convenables, au témoignage defquels on pût fe fier, & qui vouluffent fe prêter aux expériences, l'empêchèrent de tenter

des guérisons semblables à celles que M. Bianchi pense avoir opérées, soit par le moyen de l'électricité simple, soit en employant les *intonacatures*, ou des drogues appropriées à la maladie, enfermées dans les vaisseaux de verre qu'on électrisoit par frottement; mais il eut la curiosité de rechercher les prétendues guérisons & ceux qui en avoient été les sujets ou les témoins, & il résulta de son examen, que sur cet article on avoit été la duppe de l'imagination des malades ou de quelque circonstance étrangère, & que les prétendues guérisons électriques de Turin ont été crues & regardées comme certaines avec un peu trop de précipitation.

De Turin M. l'Abbé Nollet se transporta à Venise, où un de ses premiers soins fut de se faire annoncer à M. Pivati, & de l'engager à lui faire voir comment il faisoit passer par le moyen de l'électricité les odeurs à travers un vaisseau de verre bien clos, & comment les matières enfermées dans ce même verre perdoient une portion sensible de leur poids par l'électrisation. Le jour fut pris, & M. l'Abbé Nollet trouva chez M. Pivati une compagnie nombreuse qu'il crut n'avoir été convoquée que pour avoir plus de témoins de sa conviction : il se trompoit cependant, M. Pivati lui avoua que l'expérience de la transmission des odeurs ne lui avoit jamais réussi que deux fois, quoiqu'il eût fait à ce sujet un grand nombre de tentatives; que le vaisseau dont il s'étoit servi les deux seules fois qu'il avoit réussi, étoit cassé, & qu'il n'en avoit pas même les morceaux; que quant à la diminution de poids des matières enfermées dans le verre, il y avoit trop de monde dans son laboratoire, & il faisoit trop chaud pour qu'il pût tenter cette expérience avec quelque apparence de succès. M. l'Abbé Nollet parla ensuite des guérisons électriques rapportées dans les ouvrages de M. Pivati, & en particulier de celle de l'Evêque de Sébénico, mais il se trouva qu'il n'étoit nullement guéri, & précisément dans le même état qu'avant d'avoir été électrisé; enfin il prit congé de M. Pivati, l'avertissant qu'il alloit attendre pendant huit jours qu'il devoit encore passer à Venise,

que de meilleurs vaisseaux, des drogues plus nouvelles & un temps plus favorable le missent à portée d'être témoin de quelques-unes de ses expériences, mais il attendit inutilement, & partit de Venise sans avoir rien vû en ce genre qui pût lui confirmer aucun des faits qui avoient été publiés.

Au défaut de ces expériences qui ne furent point faites en présence de notre Observateur, il en cite d'autres faites chez le même M. Pivati par M. Somis, Médecin de la Faculté de Turin; celui-ci essaya de toutes les intonacatures, même d'une que M. Pivati regardoit comme très-dangereuse & très-assoupissante, parce que le vaisseau contenoit deux gros d'opium: mais après une très-longue électrisation, & qui ne produisit d'autre effet que de le fatiguer inutilement, lui-même & un des assistans se firent électriser, tenant chacun une once & demie d'opium dans la main. C'étoit braver le Morphée de M. Pivati; mais il fut insensible à cette espèce d'insulte, & les deux Physiciens ne dormirent ni plus, ni moins, ni plustôt qu'à leur ordinaire.

Suivant le projet de voyage qu'avoit formé M. l'Abbé Nollet, il devoit passer à Florence; il n'oublia pas d'y voir M. Verati, & d'avoir avec lui des conférences détaillées sur l'électricité médicale, & sur la transmission des odeurs. La réponse de M. Verati fut simple & précise: il dit à M. l'Abbé Nollet qu'il lui avoit paru par plusieurs expériences que l'odeur du baume du Pérou qu'il avoit employé, s'étoit échappée du vaisseau qui le contenoit; il montra en même temps ce vaisseau, qui n'étoit fermé que par des couvercles de bois qui se pouvoient ôter; & sur l'objection que lui fit M. l'Abbé Nollet que les odeurs avoient pû se transmettre bien plus aisément par les pores du bois que par ceux du verre, il en convint de bonne foi, & promit de suspendre son jugement jusqu'à ce que de nouvelles expériences eussent levé tous les doutes; qu'il n'avoit eu que deux exemples de personnes qui eussent été purgées après l'électrisation faite à la manière de M. Bianchi, & que ne voyant aucune autre cause qui eût pû opérer cet effet, il

n'avoit pas hésité à l'attribuer à l'électricité, mais qu'il l'éprouveroit de nouveau sur un nombre suffisant de personnes, & que si l'expérience ne répondoit pas à l'idée qu'il en avoit conçue, il étoit prêt à réformer ce qu'il en avoit dit dans son ouvrage; qu'enfin les dix guérisons électriques dont il y fait mention étoient arrivées de la même manière & avec les mêmes circonstances qu'il les avoit décrites. En effet, M. l'Abbé Nollet vit lui-même le Religieux qui avoit été le sujet de la cinquième de ces guérisons. Au reste, on voit par le détail que M. Verati en a donné, qu'elles se sont faites par degrés & dans l'ordre de la Nature, & non par une opération subite & presque miraculeuse; aussi M. l'Abbé Nollet n'a nulle peine à les admettre.

Toutes les perquisitions qu'il put faire dans toutes les villes d'Italie par lesquelles il passa, ne lui offrirent rien qui fût favorable aux intonacatures ni aux purgations électriques, & il paroît presque sûr que M. Pivati a été trompé par quelque circonstance qu'il n'a pas aperçûe: il ne faut pas même chercher trop loin cette circonstance; en examinant le vaisseau qui lui avoit servi dans les deux seules expériences qui avoient réussi, il se trouva fêlé d'un bout à l'autre; il n'est donc pas étonnant qu'il ait laissé échapper des particules des matières qu'il contenoit, qui en aient transmis l'odeur & diminué le volume; & si quelques personnes ont été guéries en employant pour les électriser des vaisseaux remplis de drogues, tout ce qu'on peut leur accorder de plus, c'est de n'avoir pas nui à l'électricité.

On avoit assûré M. l'Abbé Nollet que l'émail de Venise ne s'électrisoit pas par frottement; étant dans cette ville, il en fit l'expérience, & réussit parfaitement à l'électriser. Il résulte de ce fait la confirmation d'une vérité déjà connue, que les métaux qu'on vitrifie pour donner à l'émail les différentes couleurs qu'on souhaite, deviennent sous cette forme susceptibles d'être électrisés par frottement, quoiqu'on ne puisse leur communiquer l'électricité de cette manière, lorsqu'ils sont sous celle qui leur est naturelle.

Il semble que dans l'étude de la Nature, la fortune se fasse un jeu d'offrir aux Physiciens des faits qui semblent se contredire; on vient de voir les raisons que M. l'Abbé Nollet a eues de rejetter la transmission des odeurs & de la vertu de certaines drogues à travers les pores du verre: on sait qu'on conserve les liqueurs les plus subtiles, dans des vaisseaux de cette matière; cependant le hasard lui a offert en passant à Turin, un fait qui paroît prouver que l'eau se peut insinuer dans un vaisseau fermé hermétiquement. On lui présenta un fragment du pied d'un verre, creux en dedans, fermé de toutes parts, & dans lequel on voit distinctement une liqueur semblable à de l'eau, sans qu'on puisse deviner par où, ni comment elle s'y est introduite: ce fragment fut donné à M. l'Abbé Nollet par le P. Garo, Correspondant de l'Académie, qui le gardoit depuis long-temps, & il avoit été trouvé au fond d'un puits que l'on curoit.

La première idée qui se présenta à M. l'Abbé Nollet, fut que cette espèce de phénomène étoit l'ouvrage de l'Art; mais il l'a inutilement exposé à l'action de l'eau & des acides, & même à celle du feu: il l'a soigneusement examiné avec les plus fortes loupes, sans qu'aucun de ces moyens ait pû manifester la moindre ouverture par où le fluide qu'on voit dans l'intérieur de ce morceau de verre, ait pû s'y introduire. Tout ce qu'on pourroit soupçonner, c'est que ce verre ayant perdu une grande partie de son poli, la pesanteur de l'eau, aidée du poids de l'atmosphère, auroit pû forcer les parties les plus subtiles de l'eau à enfiler quelques pores moins étroits que les autres; mais en ce cas, pourquoi l'action du feu ne la feroit-il pas sortir par la même voie? il vaut donc mieux attendre que quelque heureux hasard nous mette entre les mains l'explication de cette espèce d'énigme, que de vouloir la deviner: c'est une matière à expériences, & on peut être sûr que M. l'Abbé Nollet ne les négligera pas.

La relation de son voyage qu'il lut à l'Académie à son retour, ne contient pas seulement les recherches qu'il avoit faites sur l'électricité, elle offre un grand nombre d'autres

obſervations, nous ſerons même obligés de ſéparer celles qui ſont imprimées dans ce volume*, pour nous aſſujétir à la loi que l'Académie s'eſt preſcrite, de préſenter les objets qui entrent dans ſon Hiſtoire, ſuivant l'ordre des différentes Sciences auxquelles ils appartiennent.

Celles qui ont pour objet la nature des différens matériaux qu'on emploie dans les bâtimens, ou pluſtôt leur différence d'avec ceux de même eſpèce dont on fait uſage ici, & les réflexions de M. l'Abbé Nollet ſur la température de l'air qu'on obſerve en Italie, doivent appartenir à la Phyſique générale, & nous allons en rendre compte dans la ſuite de cet article.

On trouve dans le Piémont & dans beaucoup d'autres endroits de l'Italie, une eſpèce de chaux qu'on nomme *forte*, parce qu'en effet on bâtit plus ſolidement, en l'employant, qu'en ſe ſervant de la chaux ordinaire. La pierre avec laquelle on la fait, ſe tire de la carrière par gros morceaux figurés naturellement comme des cailloux; elle eſt parſemée de petites lames brillantes, & contient ſouvent des maſſes ou des couches d'une eſpèce de cryſtalliſation imparfaite, aſſez ſemblable à du marbre blanc; la pierre même, dont la couleur eſt griſe & quelquefois noire, pourroit par ſon grain & ſa dureté être priſe pour du mauvais marbre.

Cette pierre ſe calcine comme la pierre ordinaire, ſi ce n'eſt qu'on en met une moindre quantité dans le four; elle paſſe par la calcination du gris brun au café, de là au roux, & enfin à un blanc ſale ou jaunâtre, & c'eſt-là qu'on tâche de l'arrêter; elle ne vaudroit plus rien, ſi on la faiſoit devenir tout-à-fait blanche.

Les portions de cette ſubſtance blanche & brillante que contient la pierre, peuvent auſſi ſe calciner, mais il leur faudroit un plus grand degré de feu & qui gâteroit abſolument la pierre; elles y reſtent donc comme parties inutiles qu'on tâche d'en ſéparer, & la chaux qui en contient le plus, eſt la moins bonne.

* Il n'y a qu'une partie des obſervations de M. l'Abbé Nollet, imprimée dans ce volume, le reſte eſt réſervé pour le ſuivant.

La chaux forte n'eſt pas auſſi friable que la chaux ordinaire; les morceaux de pierre paroiſſent entiers, leur grain eſt auſſi fin qu'avant la calcination, & ils peuvent réſiſter à un choc aſſez fort.

Cette chaux ne s'éteint point dans une grande quantité d'eau; on n'en jette deſſus à la fois que ce qu'elle en peut abſorber ſans qu'il en reſte rien dans le baſſin, & ce n'eſt qu'après que les arroſemens réitérés l'ont ſuffiſamment ouverte & diviſée, qu'on y en jette aſſez pour lui donner la conſiſtance d'une bouillie un peu claire qu'on bat & remue comme la chaux ordinaire avant de la faire couler dans la foſſe qui la doit recevoir.

Cette chaux communique un plus grand degré de chaleur à l'eau dans laquelle on l'éteint, que la chaux ordinaire: un thermomètre à mercure que M. l'Abbé Nollet y a plongé, eſt monté à 150 degrés, & auroit probablement été plus loin s'il avoit eu plus d'étendue; peut-être, ſi on l'éteignoit en plus grande eau, elle donneroit moins de chaleur.

Il ſeroit inutile d'en éteindre plus qu'on n'en peut employer dans un mois; elle ſe durciroit dans la foſſe où on la conſerveroit, quand même, pour prévenir cet accident, on la tiendroit ſubmergée.

La chaux forte mêlée avec un ſable convenable, tel que celui de la *Doire* en Piémont ou de la Pozzolane, compoſe un mortier qui s'attache fortement aux pierres qu'on y mêle, devient auſſi dur qu'elles-mêmes, & réſiſte parfaitement à l'eau. Pour conſtruire des voûtes, on n'eſt point obligé de placer les pierres comme les vouſſoirs de pierre de taille, on les jette pêle-mêle avec le mortier ſur un bâtis de planches qu'on a fait pour les ſoûtenir, quelques jours après on détruit ce bâtis, & la voûte ſe trouve ſolide.

La pierre de laquelle ſont conſtruits preſque tous les beaux édifices de Rome, ſe nomme *Travertin*, & ſe tire de Tivoli & des environs; elle eſt entre-coupée par des lits horizontaux d'environ un demi-pouce d'épaiſſeur, d'une matière cryſtalline, & qui, lorſqu'on la ſépare, repréſente aſſez bien les alvéoles

d'une ruche d'abeilles : pour peu qu'on soit au fait de ce qui se passe dans la formation des stalactites, on n'aura pas de peine à reconnoître ces couches pour être de la même matière, mais la difficulté est de savoir pourquoi cette espèce de stalactite est formée en petits creux, au lieu que les stalactites ordinaires le sont en relief. M. l'Abbé Nollet trouve la raison de cette différence dans la situation des couches crystallines : les stalactites ordinaires se forment à la voûte des grottes ; chaque goutte d'eau chargée des particules de pierre laisse, en s'évaporant dans l'air, la pierre qu'elle tenoit attachée à la voûte, & la somme de tous ces dépôts forme nécessairement une pyramide la pointe en bas ; mais la liqueur qui coule à travers les bancs du travertin, ne trouvant point à s'évaporer, l'eau se filtre au travers du banc inférieur, & laisse les parties pierreuses à sa surface, d'où il suit que le dépôt doit se faire dans l'ordre précisément inverse de celui des stalactites ordinaires, & par conséquent en creux dont les rebords iront, en s'élevant peu à peu, rejoindre le dessous du lit supérieur.

Il y a peu de personnes qui n'aient entendu parler de la fameuse tour de Pise, qu'on prétend avoir été construite exprès hors d'aplomb ; cependant M. l'Abbé Nollet l'ayant examinée, n'en juge pas de même ; il regarde au contraire cette inclinaison comme un accident qu'il faut attribuer à ce que le terrein est d'autant moins solide, qu'il approche plus de l'Arno, rivière qui traverse la ville : tous les édifices qui en sont voisins se sentent de cette différence de solidité, & sont plus ou moins inclinés de ce même côté ; les assises de la tour sont inclinées, & il paroît même qu'on s'est aperçu de ce déversement avant qu'elle fût tout-à-fait construite, puisqu'il y en a une partie qui fait angle avec la première & a une moindre inclinaison. La même chose est arrivée à une vieille tour qu'on avoit destinée à placer un Observatoire, & qu'on voulut pour cet effet élever ; dès qu'on commença à augmenter sa hauteur, la tour déjà penchée s'inclina davantage, & on fut obligé de placer ailleurs les instrumens qui exigent

exigent d'être placés solidement; ainsi l'inclinaison de la tour de Pise est purement accidentelle, & n'a jamais entré dans le dessein de l'Architecte: ce n'est pas cependant que cette espèce de jeu n'ait été quelquefois affecté; on voit à Florence une tour carrée, considérablement inclinée, mais ce n'est qu'à l'extérieur, le dedans est absolument à plomb, les assises horizontales, & on voit bien que cette construction est l'ouvrage de l'art.

On est communément persuadé que les chaleurs qu'on éprouve pendant l'été en Italie sont infiniment plus fortes que celles que nous ressentons sous notre climat, heureusement pour l'éclaircissement de ce point, elles furent extrêmes en 1749, on assura M. l'Abbé Nollet que de mémoire d'homme on n'en avoit pas ressenti de plus grandes; cependant le thermomètre de M. de Reaumur, mis à l'ombre, n'a jamais monté plus haut que 30 degrés; terme qu'il atteint ici dans les grandes chaleurs: il y a donc plus que de l'apparence que les chaleurs d'Italie ne sont plus sensibles que les nôtres qu'à cause de leur durée qui est quelquefois de deux mois sans interruption, & non à cause de leur force, qui, comme on voit, n'est pas plus grande.

Ces chaleurs si incommodes ne se font au reste ressentir que dans les endroits peu élevés, la chaleur est bien moindre sur les montagnes; la route de M. l'Abbé Nollet le conduisoit naturellement à traverser l'Apennin, & comme la pente est insensible, ou du moins très-douce, il eut besoin de l'expérience du baromètre qu'il fit au sommet où il trouva le mercure à 25 pouces 9 lignes $\frac{1}{4}$, pour se persuader qu'il ne devoit attribuer qu'à l'élévation du lieu où il étoit la diminution de chaleur qu'il éprouvoit, & qui lui faisoit quelquefois regretter le soir & le matin de n'être pas vêtu plus chaudement.

Lorsque ces grandes chaleurs commencent à diminuer, on éprouve dans tout le plat pays une vicissitude très-incommode de chaud & de froid; le thermomètre marque vers les trois heures après midi, vingt-quatre ou vingt-cinq

degrés, & la nuit il fait assez froid pour avoir souvent besoin de feu.

C'est à cette alternative de chaud & de froid que M. l'Abbé Nollet croit qu'on doit attribuer cette intempérie dont on effraie tant les voyageurs depuis Florence jusqu'à Naples, & dont un grand nombre d'exemples ont constaté les funestes effets : on attribue communément ces accidens à une malignité répandue dans l'air, & dont on ne peut se garantir qu'en allant sans dormir, & vivant sobrement : sans contester la dernière condition, toûjours très-bonne en elle-même, & que la rareté des bonnes auberges dans cette partie de la route, force de pratiquer, il croit avec beaucoup d'apparence, que les voyageurs qui vont la nuit, dormiroient impunément, s'ils avoient des chaises bien fermées, au lieu des misérables voitures qui sont en usage, & qui laissent ceux qui y sont, également exposés aux ardeurs du soleil pendant le jour, & à la rigueur du froid pendant la nuit.

Dans le séjour que M. l'Abbé Nollet fit à Rome, il eut la curiosité d'examiner les caves de *monte testaccio*, qui sont renommées par leur fraîcheur : on prétendoit que cette fraîcheur étoit plus grande & plus durable que celle de la glace, quand une fois elle étoit communiquée au vin ; il jugea bien qu'il y auroit beaucoup à rabattre de cette merveille, mais il crut devoir s'assurer de ce qu'elle avoit de réel. La colline sous laquelle ces caves sont placées, n'est qu'un amas de morceaux de tuiles & de pots cassés, & c'est de-là probablement qu'elle tire son nom ; les caves s'enfoncent à peine de vingt toises sous la colline, on y entre de plein pied; les portes en sont grandes, souvent ouvertes, & exposées aux rayons du soleil; malgré toutes ces circonstances, le thermomètre s'y fixa à neuf degrés au dessus de la congélation, terme bien éloigné de ce que l'on disoit, mais cependant d'autant plus capable de causer de l'admiration à un Physicien, que dans les catacombes de Saint-Sébastien où l'on descend près de trente pieds, où l'on entre rarement, & qui s'avancent bien loin sous des bâtimens & autres lieux couverts, le même

thermomètre s'éleva à 13 degrés & demi. Il paroît donc que la nature du terrein de la colline est la cause de cette inégalité, & que par conséquent la terre cuite pourroit être de nature à s'échauffer moins que d'autres matières; ce n'est encore ici qu'un soupçon, mais qui peut donner lieu à des expériences curieuses, & peut-être utiles en bien des occasions. La Physique qui sait si bien détruire les fausses merveilles, sait aussi employer les singularités remarquables de la Nature, à l'avantage de la société.

OBSERVATIONS DE PHYSIQUE GENERALE.

I.

M. Geoffroy a fait voir un assez gros morceau d'ivoire dans lequel on avoit trouvé, en le sciant, une balle de plomb, profondément engagée; il y avoit dans tout le trajet de la balle, plusieurs écoulemens de suc osseux, qui y formoient des espèces de stalactites.

II.

Le 19 Février 1749, un peu avant midi, on ressentit à Londres un tremblement de terre; M. Folkes qui en a envoyé la relation à M. de Reaumur, étoit alors dans son cabinet avec M. Trembley: ils se sentirent élever de terre, & presque dans le moment même retomber avec un choc considérable & un bruit semblable à celui d'un très-gros poids qui tomberoit, & que M. Folkes attribue au mouvement même qu'essuya la maison. Cette secousse se fit sentir dans toute la ville de Londres & à quatre lieues aux environs; on espéroit avec d'autant plus de vrai-semblance en être quitte, que depuis 1692 on n'avoit rien ressenti de pareil à Londres; cependant le 19 Mars sur les deux heures du matin, on essuya une seconde secousse, & deux heures après, une troisième encore plus violente; cette dernière fut si forte que, selon l'expression même de M. Folkes, il sembloit que les

maisons ne fussent que de carton, tant elles furent violemment ébranlées; elle se fit sentir dans un plus grand espace que la première, & qui s'étendoit à environ six lieues autour de la capitale. La direction du mouvement dans cette dernière secousse, parut à M. Folkes fort différente de celle qu'il avoit observée dans la première; au lieu que dans celle-ci il avoit éprouvé la même sensation que si on l'eût élevé, & ensuite laissé retomber, dans la dernière il lui sembloit être secoué à plusieurs reprises, par un mouvement horizontal & très-prompt. L'eau de la Tamise fut extrêmement troublée, & dans un endroit où il y avoit des poissons dans un canal, à l'instant du tremblement ils sautèrent tous ou furent jetés en l'air, plus d'un pied & demi hors de l'eau: quelques personnes crurent avoir entendu un grand bruit, comme d'une décharge de canon; mais M. Folkes pense qu'il n'y en a eu d'autre que celui que produisit la secousse des maisons: heureusement ce tremblement a causé plus d'épouvante que de dommage; Londres en a été quitte pour quelques cheminées qui ont été renversées en différens quartiers de la ville, plus heureuse en ce point que Lima, du désastre de laquelle l'Académie a donné en 1746 * une relation confirmée depuis par celle que lui a envoyée cette année D. Joseph Eusebio de Llano y Zapata.

* Voy. Hist. 1746, p. 24.

III.

M. Hellot a fait voir un morceau de bois interrompu en différens endroits par des pyrites sulfureuses ordinaires, qui ont végété & fourni une quantité considérable de petites aiguilles blanches, d'un goût vitriolique ferrugineux; une partie de ce morceau de bois étoit convertie en jayet très-noir, dur comme le jayet ordinaire, & qui prenoit un aussi beau poli. Le reste de ce morceau étoit encore bois, & les petits copeaux qu'on en séparoit, brûloient comme du bois ordinaire, & sans répandre d'odeur sulfureuse: ce bois fait partie d'une couche d'arbres renversés qui forment un lit assez étendu à vingt-deux pieds de profondeur, dans un terrein bas au sud-ouest du mont d'Or en Franche-comté. Tout ce

local est tiré de l'étiquette avec laquelle cette pièce fut envoyée à M. Hellot.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires,

L'Histoire des Maladies épidémiques observées à Paris en 1749, en même temps que les différentes températures de l'air : par M. Malouin. V. les M. p. 113.

La Description de deux espèces de nids singuliers faits par des chenilles : par M. Guettard. p. 163.

Les Observations Botanico-météorologiques faites au château de Denainvilliers, proche Pluviers en Gâtinois : par M. du Hamel. p. 224.

Et les Observations météorologiques faites à l'Observatoire Royal pendant l'année 1749. p. 539.

M. de Mairan avoit annoncé en 1747*, à la fin des Eclaircissemens sur le Traité de l'Aurore boréale, desquels il avoit donné pour lors la première Partie, que la suite de ces mêmes Eclaircissemens paroîtroit dans les volumes suivans : différentes raisons l'ayant engagé à donner une seconde édition de son Ouvrage, il a jugé plus à propos de les y faire entrer, & c'est pour cette raison qu'on ne trouvera pas cette Suite dans les volumes de l'Académie.

* *V. les Mém. de l'Acad. année 1747, p. 435.*

CETTE année, parut un Ouvrage de M. de Reaumur, intitulé, *Art de faire éclorre & d'élever en toute saison des oiseaux domestiques de toutes espèces, soit par le moyen de la chaleur du fumier, soit par le moyen de celle du feu ordinaire.*

On connoissoit depuis long-temps l'industrieuse manière que les Egyptiens avoient inventée pour suppléer à l'incubation par l'action modérée d'un feu sagement ménagé; mais quoique les Auteurs les plus anciens en eussent fait mention, personne ne s'étoit avisé d'en donner une description exacte, moins encore de transporter dans d'autres pays un art aussi utile, & dont les Egyptiens ont constamment joui jusqu'à

présent, à l'exclusion de tous les autres peuples, si on en excepte les tentatives qu'un grand Duc de Toscane fit pour l'établir dans ses Etats. Ce n'est pas cependant que les modernes aient été aussi négligens que les anciens à nous laisser la description de ces fours, nos Voyageurs en ont donné quelques-unes; Monconys, Thévenot, Vesling & le Père Sicard nous en ont même laissé d'assez détaillées; mais indépendamment des différences qui se trouvent dans leurs Relations, & qui proviennent probablement de ce qu'ils ont décrit des fours différens, une autre raison a pû encore rendre leurs Ouvrages défectueux; ils étoient eux-mêmes persuadés que cet art, pratiqué en Egypte depuis si long-temps, étoit inconnu aux Egyptiens mêmes, & cette raison a pû les empêcher d'apporter une grande attention à décrire les choses nécessaires à la pratique d'un art qu'ils desespéroient de pouvoir nous transmettre: en effet, cet art n'est pas indifféremment exercé par tous les Egyptiens, les seuls habitans d'un village nommé *Bermé,* situé à vingt lieues du Caire, dans le Delta, sont en possession de l'exercer, & ils en font un mystère qu'ils sont parvenus à faire regarder comme impénétrable.

Ce n'est pas cependant sur la structure du four que tombe ce secret, que les Berméens ne révèlent qu'à leurs enfans, il est libre à tous les Etrangers d'en examiner la structure extérieure, & même d'y entrer quand ils sont vuides: le secret des Berméens ne consiste que dans ce qui se passe au dedans de ces fours lorsqu'on leur a confié les œufs; c'est aussi dans ce temps que l'entrée en est sévèrement interdite non seulement aux Etrangers, mais encore aux Egyptiens, & même au propriétaire du four.

Heureusement, les descriptions que les différens Voyageurs modernes nous ont données de ces fours, que les Egyptiens nomment *mamals,* ne se contredisent point, & il a été facile à M. de Reaumur de les concilier. A l'égard du prétendu mystère des Berméens, on ne sera pas étonné qu'il n'en ait pas été un pour un Physicien aussi éclairé; la structure des mamals

étant connue, il ne pouvoit être question que de l'arrangement des œufs, & du degré de chaleur qu'on devoit leur faire continuellement éprouver. Des expériences faciles pouvoient instruire sur le premier point, & le thermomètre, instrument inconnu aux Berméens, étoit un guide plus sûr que toute leur habitude pour régler le degré de chaleur qu'on doit entretenir dans les fours, qui ne doit pas différer beaucoup de celui que les œufs éprouvent sous la poule, & qui revient au 32.e degré au dessus de la congélation dans celui de M. de Reaumur.

Pour se faire une légère idée des fours ou mamals des Egyptiens, qu'on s'imagine deux bâtimens de brique de 9 pieds de haut sur environ 38 de long & 12 de large; ces deux bâtimens laissent entre eux une espèce de rue de 3 pieds de large, fermée par ses deux bouts par la prolongation des murs qui terminent les deux corps dont nous venons de parler, & couverte par une voûte appuyée des deux côtés sur leur longueur, ce qui forme entre eux une galerie de 3 pieds de large & aussi haute qu'eux.

Ces deux bâtimens sont partagés, par des murs qui les traversent, chacun en huit chambres; & quelque petite que soit la hauteur totale de 9 pieds, chaque chambre est encore coupée en deux, suivant sa hauteur, par une voûte très-surbaissée, percée dans son milieu d'une ouverture ronde de 2 pieds de diamètre; en sorte que chaque bâtiment contient deux rangs de chambres de 3 pieds de hauteur, dont les inférieures communiquent avec les supérieures par l'ouverture que nous venons de dire qu'on laisse dans la voûte qui les sépare; espèce d'appartemens peu commodes, comme on voit, pour les Berméens qui doivent y entrer, mais favorables au degré de chaleur qu'on doit y entretenir, & qui est nécessaire pour faire éclorre les œufs.

Chacune des chambres, tant hautes que basses, a pour porte un trou rond d'environ un pied & demi de diamètre, ce qui forme dans la galerie un double rang d'œils de bœuf de chaque côté: la galerie elle-même a pour porte une pareille

ouverture, qui eſt la ſeule par laquelle on puiſſe entrer dans le four ou mamal.

Les œufs ſont mis dans les chambres inférieures, étendus ſur une natte ou ſur un lit de bourré ou d'étoupe, & la porte qui communique de chaque chambre baſſe dans la galerie, eſt ſoigneuſement bouchée avec un tampon de pareille matière. Le feu s'allume dans les chambres hautes, & la fumée, qui ſe rend dans la galerie par les ouvertures que ces chambres y ont, s'échappe par des trous qui ſont à la voûte, & qu'on a grand ſoin de boucher dès que le feu eſt éteint.

Nous diſons dès que le feu eſt éteint, car on ne l'y entretient pas continuellement, il y occaſionneroit une trop forte chaleur; & même lorſque le four a acquis aſſez de chaleur pour la conſerver par lui-même, on ceſſe d'y en allumer: c'eſt encore pour la même raiſon qu'on ne s'y ſert ni de bois, ni de charbon dont le feu ſeroit trop vif, mais d'un mélange de fiente d'animaux sèche & de paille, qui revient aſſez aux mottes que ſont nos tanneurs.

Dès que le temps auquel on doit ceſſer d'allumer du feu dans le four, eſt arrivé, on tranſporte une partie des œufs des chambres baſſes, dans les chambres hautes; ces chambres devenues pour lors inutiles, leur offrent un emplacement qui devient avantageux, tant à la ſortie du poulet, qu'aux viſites que les Berméens leur rendent fréquemment, tant pour les retourner, que pour ôter avec ſoin ceux qui ſe ſont corrompus, & dont la vapeur & l'odeur pourroient être funeſtes aux poulets qui ſont vivans dans les autres œufs.

Le temps néceſſaire à chaque couvée eſt dans le four comme ſous la poule, d'environ vingt-un jours; & comme on entretient la chaleur de ces fours pendant ſix mois, chaque mamal peut amener à bien huit couvées, dont chacune eſt d'environ quarante-cinq mille œufs; le Berméen qui eſt chargé de la conduite du four, doit fournir trente mille poulets à chaque couvée, les quinze mille autres ou périſſent ou tournent à ſon profit. Chaque four rend donc à ſon maître

chaque

chaque année, deux cens quarante mille poulets; ainſi, pour ſavoir ce que l'Égypte entière en fournit par cette méthode, il n'y auroit qu'à faire un dénombrement de tous les fours qui y ſont établis: cette propoſition paroîtra ſans doute d'une exécution difficile; heureuſement l'intérêt a fait faire aux Turcs ce qu'il n'eſt guère croyable que l'amour des Sciences en eût obtenu. Nous avons dit que chaque four étoit conduit par un Berméen; l'Aga ou Commandant turc de Bermé, ne permet à ſes habitans de s'abſenter que moyennant une ſomme qu'ils lui donnent, & on peut bien penſer qu'il ne néglige pas de tenir un regiſtre exact de ceux à qui il accorde cette permiſſion: c'eſt par ce regiſtre que l'on a ſû qu'il ſortoit tous les ans de Bermé, trois cens quatre-vingt-ſix Berméens, & que par conſéquent il y avoit en Egypte un pareil nombre de fours qui travailloient; ſi on multiplie ce nombre par celui des poulets que chaque four donne à ſon maître, on ſera effrayé de la multitude immenſe de ces animaux que l'induſtrie des Egyptiens leur produit: on verra qu'indépendamment des poulets qui tournent au profit des Berméens, le nombre total de ceux qui écloſent dans les fours, eſt de quatre-vingt-douze millions ſix cens quarante mille poulets; avantage prodigieux, ſi on fait attention que cette quantité immenſe de volaille n'eſt pas ſeulement utile par la conſommation qu'on en peut faire, mais encore par le nombre énorme d'œufs qu'elle produit.

C'eſt à tranſporter chez nous un art auſſi utile, qu'eſt deſtiné l'ouvrage de M. de Reaumur; mais indépendamment de celui des Egyptiens, ſur lequel nous verrons bien-tôt qu'il a beaucoup enchéri, il y avoit en France une difficulté à vaincre, que n'ont pas les Egyptiens: placés dans un climat où ils n'ont à redouter ni pluie ni froid, ils n'ont aucun ſoin à prendre des poulets que leur donnent leurs fours; les faire éclorre eſt tout ce qu'il faut: ſous un ciel moins favorable, les poulets exigent de nous d'autres ſoins, & l'art de les conſerver n'eſt pas moins eſſentiel que celui de les faire éclorre.

Pour ſuppléer à l'incubation des œufs, on peut, en France

comme en Egypte, employer la chaleur du feu, il n'est pas même nécessaire d'employer des fours pareils à ceux des Egyptiens; ces fours occasionneroient une trop forte dépense à ceux qui ne voudroient pas faire éclorre l'énorme quantité de poulets qu'ils donnent: mais voulût-on travailler assez en grand, on n'auroit pas encore besoin de recourir à la construction égyptienne, ni d'allumer des feux exprès; nous avons un nombre considérable d'étuves dans lesquelles il ne tient qu'à nous d'entretenir la chaleur convenable au moyen du feu qui est allumé pour d'autres usages: il n'y a pour cela qu'à profiter du dessus des fours des Verriers, des Potiers, des Boulangers, des Pâtissiers, des fours banaux, en un mot de tous ceux qu'on chauffe au moins deux fois par semaine; on peut construire sur ces fours, à très-peu de frais, des étuves aussi propres que les fours d'Egypte à faire éclorre les poulets; des thermomètres placés en différens endroits, indiqueront si l'air y est trop chaud ou trop froid, & des ouvertures placées convenablement & fermées avec des coulisses, serviront de registres pour modérer la chaleur, & l'entretenir au degré nécessaire. On placera dans ces étuves les œufs arrangés dans de grands paniers plats, & on les y laissera jusqu'à ce que les poulets soient éclos, sans autre soin que de les visiter plusieurs fois le jour, tant pour veiller à ce que la chaleur y soit entretenue à peu près au 32.e degré du thermomètre de M. de Reaumur, que pour retourner de temps en temps les œufs, & ôter ceux qui pourroient se corrompre.

Nous disons à peu près au 32.e degré, car le degré de chaleur nécessaire pour suppléer à l'incubation des œufs n'est pas un point indivisible: les expériences de M. de Reaumur lui ont appris que quand la chaleur seroit montée à 34 degrés ou descendue à 28, il ne faudroit pas pour cela abandonner les œufs, si elle n'étoit pas demeurée long-temps dans cet état, & il n'y a rien du tout à craindre quand la chaleur ne s'écarte pas de plus d'un degré au dessus ou au dessous du 32.e; il est pourtant mieux qu'elle en approche toûjours le plus qu'il est possible.

Ceux qui n'ont pas à leur portée des fours où il y ait une chaleur assez continue, peuvent se procurer le même avantage en formant dans une petite chambre, qu'on aura soin de rendre très-basse de plancher, une espèce d'étuve qu'on échauffera par le moyen d'un poêle ordinaire assez petit; on ne doit pas même craindre en ce cas que le prix du bois qu'on sera obligé d'employer pour cette opération, augmente beaucoup celui des poulets : M. de Reaumur a trouvé, par expérience, qu'au prix même auquel le bois est à Paris, le poêle de son étuve n'en dépensoit par jour que pour environ deux sols six deniers; dépense foible quoiqu'elle se répète long-temps, sur-tout si on la répartit sur plusieurs centaines de poulets que l'étuve peut contenir : on peut même diminuer cette dépense, en remplissant tout le haut du poêle de morceaux de briques mal arrangés, soûtenus sur une grille; ces morceaux, exposés à l'action de la flamme, s'échauffent assez pour conserver très-long-temps la chaleur, & dispenser d'allumer du feu dans le poêle aussi souvent qu'on le feroit sans leur secours : cette étuve d'ailleurs sert à plus d'un usage, & nous verrons bien-tôt que le même feu qui sert à faire éclorre une couvée de plusieurs centaines de poulets, sert en même temps à élever ceux de la couvée précédente, ce qui n'est pas un petit avantage.

Une propriété de ces étuves, que nous ne devons pas passer sous silence, & par laquelle elles different de celles que nous avons dit qu'on pouvoit construire sur les fours, est que dans les étuves à poêle l'air est échauffé inégalement; le plus chaud est toûjours près du plafond, & le moins chaud voisin du plancher. Cette différente température donne lieu de faire éprouver aux paniers d'œufs, tel degré de chaleur qu'on juge à propos, en les suspendant à différentes hauteurs; ce qui n'arrive pas dans les autres étuves où la chaleur est transmise par le plancher inférieur.

Jusqu'ici M. de Reaumur n'a fait que perfectionner la manière de suppléer à l'incubation par le moyen du feu, & la mettre à portée d'être employée en petit par chaque particulier

ſans occaſionner une grande dépenſe, ce ſeroit toûjours beaucoup; mais ce qu'on va voir n'a plus aucun rapport à l'art des Egyptiens, & appartient en entier au Phyſicien françois.

Perſonne n'ignore que le fumier, qui n'eſt autre choſe que de la paille mêlée avec les excrémens des beſtiaux, s'échauffe, lorſqu'il eſt mis en tas, juſqu'au point qu'au bout de quelque temps on ne peut tenir la main enfoncée dans le tas ſans ſe brûler; la même choſe arrive aux tas de feuilles, de bruyères, &c. qu'on met pourrir pour faire du terreau : c'eſt cette chaleur produite par la fermentation de ces matières, & qui reſte communément inutile, que M. de Reaumur a trouvé moyen d'employer au lieu du feu ordinaire, pour faire éclorre des œufs.

Ses premières tentatives furent peu heureuſes, les œufs placés dans l'intervalle de deux couches, devenu, au moyen de quelques planches qui le recouvroient, une véritable étuve, y reçûrent pendant quelques jours le degré de chaleur qui leur étoit néceſſaire, & commencèrent à ſe développer; mais au bout de peu de jours, il en vit pluſieurs ſe corrompre, & aucun ne parvint juſqu'à l'entier développement, le poulet périt dans tous avant que d'être abſolument formé. Un Phyſicien connoît la Nature, il ſait que l'expérience eſt ſujète à démentir les raiſonnemens les plus plauſibles, & n'a garde de ſe rebuter, le mauvais ſuccès d'une expérience ne fait que l'animer à en chercher la raiſon. M. de Reaumur trouva que ce qui avoit fait périr ſes poulets n'étoit autre choſe que l'humidité qui s'exhaloit continuellement des couches, & qui mettoit un obſtacle invincible à l'évaporation qui ſe doit faire au travers de la coque de l'œuf, d'une partie de l'humidité qu'il contient; car il ne ſuffit pas que des œufs éprouvent pendant un temps déterminé un degré de chaleur égal à celui qu'ils recevroient de la poule qui les couveroit, il faut encore que cette chaleur opère l'évaporation dont nous venons de parler, pour qu'elle ſerve au développement du poulet, & cela eſt ſi vrai, que des œufs tenus dans de l'eau ſoigneuſement entretenue au 32.e degré de chaleur pendant tout le

temps néceſſaire pour qu'ils pûſſent éclorre, n'ont pas donné la moindre marque de développement : la même choſe eſt arrivée à ceux qui avoient été vernis, ou ſeulement frottés de graiſſe ou d'huile; leurs pores, bouchés par ces matières, ſe ſont refuſés à l'évaporation, & par conſéquent au développement du poulet. M. de Reaumur rappelle en cet Ouvrage la manière qu'il avoit déjà donnée de conſerver les œufs, en les frottant auſſi-tôt qu'ils ſont pondus, d'huile, de beurre, de graiſſe, &c. & avertit en même temps que pour remettre ces œufs en état d'être couvés, il faut leur enlever cet enduit en les grattant avec un inſtrument tranchant, ou avec un morceau de verre.

Pour mettre les œufs à l'abri de cette humidité qui leur eſt ſi funeſte, il imagina un moyen auſſi ſimple que facile; un tonneau défoncé par un de ſes bouts, & garni en de dans d'une couche de plâtre, ou ſeulement de pluſieurs feuilles de papier gris, & enterré dans le fumier juſqu'aux deux tiers de ſa hauteur, devient un four vertical qui reçoit la chaleur du fumier qui l'entoure, ſans permettre aux vapeurs de pénétrer dans ſon intérieur. Ce tonneau eſt fermé en deſſus par un couvercle percé au milieu d'un aſſez grand trou, autour duquel il y en a de moindres, & chacun de ces trous eſt garni d'un bouchon proportionné : ces ouvertures ſervent de regiſtres pour modérer la chaleur lorſqu'elle en ſera trop forte; & ſi elle devient trop foible, on y remédiera bouchant tous les regiſtres, & remettant ſur le fumier qui entoure le tonneau une médiocre quantité de fumier chaud, qu'on tirera d'un tas qui ſera tenu pour cet effet en réſerve.

Les fours conſtruits comme nous venons de le dire, eurent d'abord un aſſez heureux ſuccès; M. de Reaumur put ſuivre le développement du poulet depuis le moment auquel on n'aperçoit qu'une goutte de ſang animée du mouvement de ſyſtole & de diaſtole, juſqu'au terme auquel il briſe ſa priſon; ſpectacle bien digne de l'attention d'un Phyſicien, & qu'il eſt impoſſible de voir ſans être frappé d'admiration; enfin il eut des poulets entièrement éclos & ſans aucun accident.

Il eſt vrai que cet avantage ne ſe ſoûtint pas également dans toutes les couvées, pluſieurs furent malheureuſes, les poulets périſſoient plus ou moins près de leur terme, ſans qu'on en pût découvrir la cauſe; elle ne put cependant ſe dérober long-temps aux recherches de M. de Reaumur. Cette humidité que nous avons déjà vûe ſi funeſte aux premiers œufs qu'il avoit fait couver entre deux couches, avoit encore cauſé la perte de ces derniers : le tonneau qui leur ſervoit de four, fermoit à la vérité tout paſſage à l'humidité du fumier; mais cette humidité, retenue dans le lieu où étoit la couche, qui étoit trop petit, trop bas & trop fermé, rentroit dans le four par les ouvertures de ſon couvercle qui lui ſervent de regiſtres, & y produiſoit l'effet immanquable d'empêcher l'évaporation, & par conſéquent le développement du poulet; ſouvent elle y paroiſſoit ſous la forme de gouttelettes qu'on remarquoit au couvercle ou ſur les œufs, mais plus ſouvent encore cette humidité ſi pernicieuſe ne ſe manifeſtoit par aucune marque extérieure. La méthode dont M. de Reaumur ſe ſert pour la découvrir, eſt ſimple; on ſait que les vapeurs qui ſont répandues dans un endroit, ſe condenſent à la ſurface de tout corps plus froid que l'air de cet endroit; il ne s'agit donc que d'introduire un œuf froid dans le four, les vapeurs, s'il y en a, s'amaſſeront bien-tôt à ſa ſurface, & y formeront une roſée très-ſenſible; dès qu'on ſera averti par ce moyen de leur préſence, on retirera les œufs du tonneau, & on éventera ſa capacité & celle de tout le lieu où la couche eſt enfermée, avant que de remettre les œufs dans le four, pour en chaſſer ſoigneuſement toute l'humidité qui peut y être contenue. Non ſeulement on peut & on doit chaſſer l'humidité du four & de ſon voiſinage, mais on peut encore réuſſir à empêcher qu'il ne s'y en forme, & M. de Reaumur propoſe pour cela deux moyens.

Le premier eſt de placer les tonneaux ſervant de fours & les couches qui les environnent, dans un endroit où l'air ait un libre accès, comme un hangar, ou qui ſoit aſſez

vaste & assez élevé pour que les vapeurs puissent s'y dissiper; elles ne produiront alors aucun mauvais effet, & les œufs n'éprouveront aucun accident de leur part.

Le second moyen est encore plus sûr, mais il exige un four d'une construction un peu différente: une longue caisse de bon bois, de 7 pieds de long, de 21 pouces de large, & de 2 pouces de haut, fermée de toutes parts excepté par un de ses bouts, devient le four propre à cette méthode. Cette caisse est garnie en dedans, comme les tonneaux, de plâtre ou de papier, & enduite en dehors de gaudron mêlé de brique pilée, pour la mettre à l'abri de l'humidité; on la pose sur un lit de fumier d'environ un pied d'épais, & on la recouvre d'une couche épaisse de la même matière, qui lui doit donner la chaleur nécessaire: mais avant de placer la caisse, on a soin de percer le mur de la pièce qui la contient, d'un trou assez grand pour laisser passer son extrémité ouverte, & on maçonne ce qui reste de jour entre la caisse & les parois de cette ouverture; par ce moyen, la gueule du four est absolument à l'abri des vapeurs du fumier, qui ne peuvent traverser le mur pour entrer dans la pièce où elle est: une espèce de volet percé de plusieurs ouvertures garnies de bouchons, sert à fermer cette gueule, & à conserver la chaleur dans le four.

Les œufs y sont placés dans un long tiroir porté par une espèce de chassis garni de roulettes qui permettent de le tirer hors du four, & comme la chaleur est plus forte au haut de cette espèce de four qu'au bas, le chassis est garni d'entailles ou de tasseaux qui donnent la facilité de placer plus haut ou plus bas, la caisse où sont les œufs, pour leur faire éprouver le degré convenable de chaleur.

De quelque moyen qu'on se serve pour suppléer à l'incubation, il est essentiel que la chaleur soit constamment entretenue aux environs du 32e degré du thermomètre de M. de Reaumur; mais cet instrument, qui est entre les mains de tous les Physiciens, peut ne se pas trouver de même dans tous les endroits où on voudroit établir des fours à

poulets: les anciens thermomètres & ceux que les marchands qui courent les campagnes y portent quelquefois, seroient peut-être plus capables d'égarer sur le degré de chaleur, que de servir de règle. M. de Reaumur donne un moyen de lever cette difficulté; quel que soit un thermomètre, il n'y a qu'à tenir la boule appliquée sur sa peau ou, pour le mieux, sous l'aisselle, pendant environ un quart d'heure, pour que la liqueur soit montée au degré de chaleur de la poule; on marquera donc cette hauteur avec un fil noué autour du tube, & ce sera le degré auquel il faudra que la chaleur du four fasse monter le thermomètre qu'on y introduira.

Mais fût-on absolument privé de tout thermomètre, il indique un moyen bien facile d'y suppléer; un petit vaisseau de verre mince, de quelque figure qu'il puisse être, est le seul meuble nécessaire; on l'emplit d'un mélange de trois parties de beurre fondu, & d'une de suif: cet instrument si simple devient un guide pour conduire la chaleur du four où il sera mis: si les matières qu'il contient, demeurent solides, elle est trop foible; si elles sont en parfaite fusion, elle est trop forte; il faut, pour qu'elle soit au degré convenable, que l'alliage de beurre & de suif ne soit ni solide ni tout-à-fait fluide, mais dans la consistance d'un sirop épais.

On voit bien par ce que nous venons de dire, que les fours exigent des soins & des attentions pour entretenir la chaleur au point où elle doit être; on peut cependant s'en exempter: la chaleur elle-même peut ouvrir & fermer les registres, suivant qu'elle sera trop forte ou trop foible. M. de Reaumur rapporte plusieurs moyens d'y réussir, parmi lesquels nous ne pouvons passer sous silence celui que S. A. S. Monseigneur le Prince de Conti lui a communiqué: ce Prince, qui s'est intéressé au nouvel art, & en homme d'Etat & en Physicien, a imaginé que le ressort de l'air, mis en jeu par la chaleur du four, pouvoit être employé à produire cet effet. Pour cela on prend une bouteille de verre à large col, & on garnit ce col d'un tuyau le plus gros qu'il soit possible d'y introduire; ce tuyau est exactement mastiqué au goulot, & va

& va jusqu'à une petite distance du fond de la bouteille: cet instrument si simple ainsi préparé, on y verse de l'eau jusqu'au tiers ou environ de sa hauteur; & comme sa construction ne permet pas à l'air qui y est contenu, de s'échapper, il reste enfermé dans la partie comprise entre le haut de la bouteille, le tuyau & l'eau, sur la surface de laquelle il appuie par son ressort. Si, dans cet état, le vaisseau est mis dans un four à poulets, la chaleur augmentant le ressort de l'air, il appuiera davantage sur la liqueur qu'il forcera de s'élever dans le tube, & de soulever avec elle un morceau de liège nageant sur sa surface, lequel, soit directement, soit par des renvois, répond aux bouchons des registres, & sert à les soulever, dès que la chaleur devient plus forte que celle pour laquelle on a réglé l'instrument, c'est ainsi que par cet ingénieux moyen, la chaleur elle-même prévient le danger auquel elle exposeroit les œufs.

Le défaut de chaleur seroit aussi funeste aux poulets que son excès, si quand on s'en aperçoit, on n'y remédioit promptement: nous avons dit qu'on réchauffoit les fours avec du nouveau fumier, mais si ce moyen dans quelques cas, n'agissoit pas assez promptement, on aura recours à la chaleur du feu ordinaire; un peu de cendres chaudes, mises dans un vaisseau capable de les contenir, & prudemment introduites dans le four, fera monter très-promptement la chaleur jusqu'au point où on la desire.

Un autre danger auquel on doit encore soustraire les poulets qu'on fait éclorre dans les fours, est celui auquel les exposeroit la vapeur des œufs qui s'y corrompent; l'attention de M. de Reaumur à les faire enlever de ses fours, lui a valu une observation également curieuse & intéressante: les seuls œufs qui se corrompent, sont ceux qui ont été fécondés; le germe, ce principe de vie qui est en eux, est aussi leur principe de corruption. Il a gardé des œufs venus de poules privées de coq, pendant un temps & par une chaleur suffisante pour gâter les meilleurs œufs fécondés, sans que jamais ces œufs aient pris d'autre goût que celui que doivent avoir de bons

œufs qui ne sont pas frais; on peut donc, en privant les poules de coq, avoir des œufs qui ne seront point sujets à se gâter, ou qui le seront beaucoup moins que les autres, nouveau moyen à ajoûter à ceux que M. de Reaumur avoit déjà donnés de s'en procurer.

Les poulets une fois éclos n'exigent plus aucun soin des Egyptiens, la sécheresse & la chaleur de leur climat ne laissent aucun accident à craindre; mais il leur faut ici un secours étranger pour les défendre pendant leur premier âge, du froid, de l'air & de la pluie : ce secours leur est ordinairement donné par la mère qui les a couvés, qui de temps en temps les rassemble sous son ventre & sous ses aîles pour les réchauffer; nos poulets nés sans mères, en sont absolument privés: dans quelques cantons on donne les poulets à conduire à des chapons; quelques dindons même prennent goût à cette occupation qui semble leur être si étrangère. La manière d'enseigner aux chapons à faire en cette occasion les fonctions de poules, est une espèce de mystère entre les mains des gens de campagne qui en ont le secret, & souvent ceux qui s'en croient possesseurs n'ont qu'un assemblage de pratiques inutiles, avec lesquelles ils tourmentent leurs malheureux élèves, plus qu'ils ne les instruisent; heureusement M. de Reaumur a eu de meilleurs mémoires, & il s'est bien gardé de les tenir cachés. Pour instruire un chapon à conduire & à couver des poulets, on l'enferme seul pendant un jour ou deux, dans un baquet couvert de planches, le retirant cependant plusieurs fois par jour pour le mettre sous une cage où il trouve à manger; vers le troisième jour, on lui donne quelques poulets pour compagnie, on les retire ensemble du baquet aux heures du repas, pour les mettre sous la cage: si le chapon les reçoit mal, on les ôte & on le remet en solitude pour un jour ou deux; en répétant ces leçons quelques jours, on parvient à accoûtumer le chapon à servir de mère aux poulets, dont on augmente peu à peu le nombre, & quand il a une fois reçû cette instruction, elle dure toute sa vie, ou si un long espace de temps lui en faisoit perdre

l'habitude, un petit nombre de jours seroit suffisant pour la lui faire reprendre.

Les coqs eux-mêmes sont aussi propres que les chapons à cet exercice; un de ceux que M. de Reaumur faisoit instruire, n'avoit que l'apparence de chapon, & étoit un véritable coq, il réussit cependant également bien: on peut même assurer que les coqs s'attachent aux poulets, & que si leur état leur cause dans une basse-cour quelques distractions, elles ne sont que momentanées, & ne nuisent point au petit troupeau qui leur est confié.

Mais voici quelque chose de plus facile; les poulets peuvent se passer d'être couvés par des animaux, au moyen d'une machine très-simple, inventée par M. de Reaumur, & qu'il nomme avec raison *mère artificielle*, puisqu'elle leur procure les mêmes avantages qu'une mère naturelle, sur-tout quand on la joint à une espèce de cage qu'il nomme *poussinière*.

Les poulets ont besoin d'être conduits pour qu'ils ne s'égarent point & qu'ils trouvent facilement leur nourriture, & d'être couvés pour les mettre à l'abri du froid & de la pluie, & leur ménager, sur-tout sur le dos, un degré de chaleur que la position de l'estomac des oiseaux leur rend nécessaire ou au moins très-utile après leur repas.

Le four qui a fait éclorre les poulets, peut leur servir pendant les premières vingt-quatre heures, d'une retraite utile; on les y remet dans un panier différent de celui qui contient les œufs, & comme pendant ce temps ils n'ont besoin ni de promenade ni de nourriture, ils achèvent de s'y délivrer d'un reste de blanc d'œuf qui tient les barbes du duvet qui leur sert de plumes, collées les unes aux autres: ce temps passé, ils ont besoin de prendre l'air, de manger, de boire, & d'exercer leurs jambes. Voici comment M. de Reaumur leur procure tous ces avantages.

Le logement qu'il leur prépare est une longue boîte dont une des faces est grillée, & dont le dessus est attaché par des charnières, & se lève comme un couvercle; cette caisse est garnie de deux longs augets destinés à donner à manger

& à boire aux poulets, & dont le dessus est fermé par des barreaux assez serrés pour que les poulets ne puissent y passer que la tête, & qu'ils ne puissent aller salir leur boisson ni leurs alimens. Le fond de la boîte sera encore, si on veut, garni d'une couche peu épaisse de sable, destinée à tenir les poulets plus proprement, & à leur faciliter l'exercice de gratter, qu'on sait être si familier à ces animaux.

Cette boîte, que M. de Reaumur nomme poussinière, fournît aux poulets une promenade suffisante, & une nourriture commode; lorsqu'il fait beau & chaud, ils y jouissent de l'air & du soleil, & lorsqu'il fait mauvais temps, on les retire dans des lieux plus chauds, & où ils soient à l'abri des injures de la saison.

La poussinière ainsi construite est un logement suffisant aux poulets, ils y trouvent de quoi se nourrir, se promener, &c. mais ils n'y trouveroient pas l'avantage d'être couvés, si on n'y ajoûtoit une pièce essentielle à leur bien être, une de ces mères artificielles dont nous avons parlé.

Pour s'en former une juste idée, qu'on s'imagine un de ces pupitres sur lesquels on écrit; les deux côtés rampans sont composés de planches taillées suivant cette forme, & garnis de peaux d'agneaux la laine en dedans: le dessus n'est autre chose qu'un chassis sous lequel est tendue une pareille peau dont la laine est aussi en dedans de la boîte, & les deux longs côtés, tant le plus haut que le plus bas, ne sont fermés que par la prolongation de la même peau qui y forme deux espèces de rideaux traînans jusqu'à terre; cette espèce de boîte est placée au bout de la poussinière, &, pour y entretenir une chaleur convenable, on place au dessous de la partie de la poussinière qui lui sert de fond, une petite terrine dans laquelle on met une pellerée de cendres chaudes, & qui y est enfermée dans une boîte qui en retient la chaleur, ou dans un petit creux fait en terre au dessous de cet endroit de la poussinière: ces cendres chaudes, renouvelées au plus trois fois par jour, suffiront pour donner à la mère artificielle le degré de chaleur nécessaire dans les temps les moins favorables.

C'eſt ſous cette mère que les poulets ont bien-tôt appris d'eux-mêmes à aller chercher la chaleur dont ils ont beſoin; ils s'y enfoncent juſqu'à ce qu'ils aient rencontré la hauteur à laquelle le deſſus de la boîte touche leur dos; ils y reçoivent de cette peau lâchement tendue, la compreſſion douce & molle qu'ils auroient reçûe de la poule; en un mot, ils y ſont couvés auſſi-bien, auſſi utilement, & auſſi agréablement pour eux, que ſous la meilleure couveuſe.

On juge bien que ſuivant l'âge des poulets on doit avoir des mères & des pouſſinières de capacités différentes; mais ce qu'on ne devineroit peut-être pas ſi aiſément, c'eſt qu'on met la vie des poulets dans le plus grand danger, ſi le fond de la mère eſt fermé ou trop bas pour que les poulets y puiſſent paſſer en ſe baiſſant. L'envie de profiter de la chaleur & d'être mieux couvés, les engage à ſe preſſer au fond de la mère, & ceux qui y ſont arrivés les premiers courent un riſque évident d'être étouffés par ceux qui s'efforcent d'y parvenir; c'eſt pour cela que le fond de la mère doit être aſſez haut pour leur livrer paſſage, quoique difficilement, qu'il n'eſt fermé que d'un rideau de peau, & que la mère doit être placée dans la pouſſinière de façon qu'il y ait tout autour un eſpace qui puiſſe ſervir de chemin aux poulets.

Quand nous avons dit qu'on devoit changer les poulets de pouſſinières ſuivant leur âge, c'eſt principalement de leur groſſeur que nous avons voulu parler; rien n'eſt ſi dangereux que de laiſſer les petits mêlés avec les forts: l'équité & la modération ne ſont guère plus pratiquées chez eux que chez les hommes, & les plus forts ne font nulle difficulté d'aſſurer leur bien être aux dépens des plus foibles, ils les piétinent & les écraſent ſans pitié: on doit donc ne laiſſer enſemble que ceux qu'une force à peu près égale met à l'abri des inſultes réciproques, & c'eſt encore pour cette raiſon qu'il eſt néceſſaire de ſe pourvoir de pluſieurs pouſſinières.

Ceux qui ſe ſeront ſervis d'une étuve échauffée par un poêle pour faire éclorre leurs poulets, pourront ſe ſervir de la même pièce pour les élever; mais il faudra que la mère ſoit

d'une autre figure: on lui donnera celle d'un anneau circulaire qui entourera le poêle excentriquement, afin que les poulets y puissent éprouver différens degrés de chaleur; plusieurs poussinières aboutiront à cette mère commune, qu'on pourra partager en autant de parties qu'on le voudra par des cloisons qu'il sera facile d'y mettre & d'en ôter; ils auront la liberté d'en sortir & de courir dans la chambre où ils trouveront à manger & à boire; & la nuit on les retirera soigneusement dans les poussinières, qu'on sera exact à fermer, pour les mettre à l'abri de l'invasion des rats & des souris, qui les mettroient certainement en danger.

La nourriture des oiseaux domestiques est certainement un objet dans l'économie d'une campagne: on pourroit peut-être se persuader que les volailles extrêmement multipliées deviendroient aussi extrêmement difficiles à nourrir, & que le prix auquel leur nombre porteroit leur nourriture, feroit évanouir le profit qu'on tireroit de la multiplication de leur espèce. M. de Reaumur a soigneusement prévenu cette objection; les poulets & les autres oiseaux de basse-cour s'accommodent d'un très-grand nombre d'alimens, la mie de pain & le millet suffisent pour leur première nourriture; devenus plus grands, ils mangent du blé, de l'avoine, de l'orge, du sarrasin ou blé noir, du mays ou blé de Turquie, de presque toutes les herbes & graines potagères, de plusieurs herbes sauvages, des viandes cuites que nous mangeons, & même de celles que nous ne mangeons pas; comme du mou de bœuf, de la ratte, des insectes presque de tout genre, &c. il seroit bien difficile qu'on ne pût rassembler assez de quelques-uns de ces alimens pour suffire à la plus nombreuse basse-cour; mais les expériences de M. de Reaumur apprennent à économiser ceux de ces alimens qui peuvent coûter quelque chose au maître, comme les différentes espèces de grains: les volailles les mangent également bien, soit qu'on les leur présente cruds ou crevés dans l'eau bouillante, c'est-à-dire, assez gonflés pour avoir rompu leur enveloppe; dans ce dernier état, il faut moins de la plupart

des grains que sous la forme sèche pour les nourrir également bien. Il y a à gagner un cinquième sur le froment, deux cinquièmes sur l'orge, & environ la moitié sur le blé de Turquie: on ne gagneroit rien à faire crever le sarrasin & l'avoine, & on perdroit un peu en faisant crever le seigle.

Non seulement M. de Reaumur propose des moyens de diminuer la consommation que font les volailles des alimens qu'on a coûtume de leur donner, mais il offre encore le moyen de leur faire partager l'immense quantité de nourriture que la main de l'Auteur de la Nature a préparée à ceux des oiseaux sauvages qui ne vivent pas uniquement de grain, c'est-à-dire, les vers de terre. On a peine à se figurer le nombre prodigieux de ces insectes dont la terre est peuplée, les grains des moissons les plus abondantes le sont peut-être moins que les insectes qui sont cachés dans le champ même où on moissonne; il ne dépend que de nous de faire partager à nos oiseaux domestiques cet aliment, qui est plus de leur goût qu'aucun de ceux qu'on peut leur offrir: deux enfans suffisent pour cette récolte. Les vers savent qu'ils ont un ennemi redoutable qui, comme eux, habite sous terre, & y creuse une infinité de galeries tortueuses pour les rencontrer & les dévorer; cet ennemi est la taupe, dont les moindres mouvemens dans la terre les déterminent à fuir. Un des enfans est muni d'une fourche à trois dents, qu'il enfonce en terre dans un endroit frais & humide; alors en faisant aller & venir le manche en avant & en arrière, il excite dans la terre une commotion qui apparemment ressemble à celle qu'y excite la taupe en fouillant: les vers effrayés sortent de leur trou, & en voulant éviter une taupe qui n'existe point, ils tombent entre les mains de l'autre chasseur qui les attend: on excite la même commotion dans la terre en piétinant fortement avec des sabots. On peut encore faire une grande récolte de vers en suivant un Jardinier qui retourne son jardin, ou la charrue d'un Laboureur: on peut même assurer qu'en faisant une chasse constante de vers dans ses prés & ses jardins, on gagnera de plus d'une

façon; car en diminuant le nombre des vers, on en éloignera aussi les taupes, qui n'y trouveront plus une nourriture aussi abondante.

Non ſeulement l'ouvrage de M. de Reaumur nous donne le moyen de tranſporter chez nous l'art des Egyptiens, mais cet art, joint au moyen qu'il nous a donné de conſerver les œufs ſans altération, peut tranſporter les oiſeaux d'un pays à un autre, même de l'extrémité de la terre, puiſqu'on pourra toûjours faire venir en œufs propres à être couvés ceux que leur délicateſſe ou la difficulté de les nourrir ne permet pas de faire venir vivans. Toutes les perſonnes qui ſeront curieuſes de voir leur terre peuplée de perdrix, de faiſans & de toutes ſortes d'oiſeaux, pourront à loiſir amaſſer des œufs & les faire éclorre dans la ſaiſon convenable, ſans avoir rien à craindre des accidens qui font ſi ſouvent manquer les couvées: les environs des grandes villes pourront leur fournir la volaille néceſſaire à leur conſommation, ſans qu'il faille la faire venir à grands frais des provinces éloignées; enfin on ne dépendra plus du caprice des couveuſes, ni des temps où la Nature leur donne l'envie de couver, & on pourra avoir en tout temps de la viande nouvelle avec une facilité preſque égale; tous avantages dont on avoit juſqu'ici été privé, & dont il ne tiendra qu'à nous de jouir.

Mais indépendamment de cette utilité morale, le nouvel art offre un beau champ aux obſervations phyſiques: une baſſe-cour n'eſt pas ſi eſſentiellement dévouée à la malpropreté & à la ruſticité qu'on ſe l'imagine communément, elle eſt ſuſceptible d'une ſorte d'élégance; on peut la décorer d'eſpèces de berceaux qui ſeront de véritables cages, autour deſquelles on ménagera un paſſage commode & à l'abri de la boue & du fumier; à l'aide de ces différens logemens, on pourra faire une infinité d'expériences curieuſes ſur les mélanges des différentes eſpèces d'oiſeaux, ſur leur nourriture & ſur une infinité de points intéreſſans, vérifier ſi l'inſtinct eſt abſolument inné aux animaux, ou s'il ne dépend pas d'une ſorte d'éducation, ſi on pourroit apprivoiſer des oiſeaux de proie

proie avec les animaux domestiques, & guérir ceux-ci de la frayeur qu'ils en ont naturellement; si on pourroit introduire dans les alimens qu'on offre aux volailles, des matières ou des plantes capables de donner différens goûts à leur chair; sur la manière de prévenir ou de retarder la mue, & par conséquent le temps où les volailles ne pondent point, en les dépouillant, avant le temps, de leurs plumes; & sur le changement, soit naturel, soit artificiel, qui arrive à chaque mue dans leur couleur; enfin on peut dire que ce Mémoire de M. de Reaumur peut être regardé comme l'esquisse d'un grand nombre d'Ouvrages intéressans dont il ne fait qu'indiquer le sujet.

Le livre de M. de Reaumur a eu le sort de tous les bons Ouvrages; il a été goûté du Public, & la première édition très-rapidement enlevée, une seconde a paru avant que cette Histoire ait pû être donnée au Public. On juge bien que cette seconde édition s'est trouvée augmentée de plusieurs observations que nous n'avons fait aucune difficulté de joindre aux premières; mais M. de Reaumur l'a encore enrichie de deux morceaux essentiels; le premier est un abrégé de tout l'Ouvrage, dans lequel il a soigneusement retranché tout ce qui n'étoit que curieux, pour se borner absolument à la pratique de cet art, & qui peut servir de guide à tous ceux qui ne voudront que l'exercer; le second est un Mémoire entier sur la manière d'engraisser la volaille.

On se tromperoit si on s'imaginoit que pour engraisser la volaille au point auquel notre délicatesse nous fait souhaiter qu'elle le soit, il suffise de lui procurer des alimens, même de ceux qui lui sont les meilleurs & les plus agréables, autant qu'elle en voudroit; on ne parviendroit qu'avec un temps très-long & de très-grands frais, à mettre celles qu'on traiteroit ainsi, dans l'état où on les nomme grasses.

On en engraisse dans plusieurs endroits du royaume, mais c'est dans la province du Maine qu'on réussit le mieux, & en particulier dans le bourg qu'on nomme Mézeray: M. Baussan Dubignon, Notaire royal, & Procureur fiscal de la

ville de la Suze, qui n'en est qu'à une lieue, a envoyé à M. de Reaumur un Mémoire détaillé de cette opération; c'est ce Mémoire qui a servi de base à l'addition dont nous parlons.

Toutes les volailles ne sont pas propres à être engraissées, on doit choisir par préférence celles qui ont les plumes rousses ou noires, les blanches & les grises ne passent pas pour être aussi bonnes; mais sur-tout on doit avoir une extrême attention à ne prendre que celles qui ont les pattes noires, celles qui ont les pattes jaunes ne peuvent jamais devenir ce que l'on nomme de la viande blanche.

Les volailles qu'on veut engraisser doivent avoir cinq à six mois; si ce sont des poulettes, on les séquestre de bonne heure du commerce des autres volailles, & sur-tout des coqs, dont le souvenir pourroit interrompre la tranquillité dont elles ont besoin; mais si ce sont des coqs qu'on veuille engraisser, il faut les prendre beaucoup plus tôt; car chez les oiseaux, & sur-tout chez les poules, les mâles sont plus précoces que les femelles. On parvient aussi à engraisser de vieilles volailles, mais elles sont toûjours dures, & ne valent rien à manger.

Le choix des volailles qu'on doit engraisser étant fait, on les met sous une de ces cages d'osier connues dans toutes les campagnes, chaque cage en contient environ une douzaine.

La chambre dans laquelle on les place, ne peut être trop obscure: on cherche à leur ôter tout desir de sortir & de remuer, c'est pour cela que non seulement on obscurcit la chambre & qu'on couvre même la cage d'un tapis épais, mais qu'on a encore un soin particulier d'éloigner assez ces endroits des autres poules, pour que celles qui y sont enfermées ne les entendent point.

Le lit sur lequel elles sont couchées, est composé de feuilles de fougère, ou, à leur défaut, de paille; mais en ce dernier cas il faut bien prendre garde qu'il n'y ait des épis, les volailles sortiroient, pour les becqueter, de l'inaction qu'on en exige, & elles en pourroient avaler, ce qui les mettroit en danger de périr. On pourroit peut-être essayer de

communiquer du fumet aux volailles, en leur formant un lit de plantes aromatiques; mais l'expérience n'en a pas encore été faite, & M. de Reaumur ne donne cette idée que comme une vûe qu'on peut suivre.

On empâte les volailles deux fois par vingt-quatre heures, à douze heures l'une de l'autre: leur repas est composé de boulettes oblongues de la grosseur d'une médiocre olive, faites d'une pâte de farine de blé noir ou d'orge, mêlée avec celle d'avoine. La proportion dans laquelle ces farines sont mêlées, n'est ni déterminée ni bien importante, il faut seulement éviter d'y faire entrer du seigle, du moins en quantité considérable, & d'y employer du mays ou blé de Turquie; on assure que ce dernier rend jaunes la graisse & la peau des volailles: on y peut introduire un peu d'ivroie, pour les déterminer au repos & au sommeil qu'il faut leur procurer. Ces farines sont uniquement détrempées avec de l'eau tiède, & réduites en une pâte dont on fait les boulettes oblongues dont nous avons parlé, & qu'on nomme les *pâtons*.

Chaque poulette avalle communément à son repas environ trente ou quarante pâtons, qu'on fait tremper un peu dans du lait médiocrement chauffé; ce lait doit aussi être leur boisson, mais à son défaut on peut y substituer du bouillon: il est vrai qu'il n'y a pas d'épargne à leur en donner, parce que les poules privées de lait consomment plus de farine que celles à qui on ne l'épargne pas.

La pluspart des volailles se prêtent volontiers à ce repas, il y en a cependant qui s'y refusent: on ne doit, en ce cas, faire aucune difficulté de leur faire avaler les pâtons de force, & de les conduire, en pressant doucement le col, jusque dans leur jabot; mais on ne doit jamais leur faire commencer un repas qu'on ne se soit assuré de la digestion du précédent, en tâtant le jabot; car si on n'y sent aucuns pâtons, on peut être sûr que la digestion est faite; si au contraire on y en trouve, on rendra le repas plus léger, & on les fera boire davantage; on peut même, en ce cas, mêler dans la pâte un peu de cendre bien sassée.

Au bout d'environ trois ſemaines, la volaille a pris toute la graiſſe qu'elle peut prendre, & on doit l'employer promptement, car elle dépériroit en peu de temps; cette graiſſe qu'on leur a fait prendre n'eſt rien moins qu'un état de ſanté, elle eſt le ſigne prochain d'une maladie très-dangereuſe; ces beaux foies gras dont on eſt ſi friand, ſont, à parler phyſiquement, des foies engorgés de la plus monſtrueuſe obſtruction qu'on puiſſe voir, & prêts à faire périr dans peu les animaux qui les portent. Il ne faut donc pas donner à la maladie le temps de ſe déclarer; dès que l'animal en eſt venu là, non ſeulement il n'engraiſſeroit plus, mais il dépériroit, & ſeroit très-long-temps à guérir & à ſe remettre.

Ce que nous avons dit du lit qu'on donne aux volailles, peut, à plus juſte titre, s'appliquer à leur nourriture; on pourroit tenter d'y mêler des plantes aromatiques, des épiceries, des truffes, &c. pour en faire paſſer le goût juſqu'à leur chair. M. de Reaumur a fait entrer de l'ail dans la pâtée de pluſieurs poulardes, dont la chair avoit effectivement un goût d'ail bien marqué; & S. A. S. Monſeigneur le Prince de Conti lui a aſſuré, qu'une volaille nourrie d'une pâtée où on avoit fait entrer des épluchures de truffes, en avoit auſſi pris le goût: on pourroit donc faire ſur ce ſujet des eſſais & des tentatives, avec une eſpérance aſſez grande d'y réuſſir.

Ces expériences ne ſont pas les ſeules qu'on puiſſe tenter ſur cette matière, l'art d'engraiſſer les volailles n'a été juſqu'ici conduit que par tâtonnement, & conſervé que par une groſſière tradition; la Phyſique ne l'a point encore éclairé, & il n'y aura certainement qu'à gagner à la connoiſſance qu'elle en prendra.

On n'a point aſſez examiné tout ce qui concerne les différens grains qu'on emploie, leur quantité, leur mélange, s'il ne ſeroit pas plus avantageux de leur donner ces farines en bouillie cuite qu'en pâte; tous ſujets d'autant d'expériences, que M. de Reaumur ne fait qu'indiquer: on peut ſe repoſer ſur lui de toutes ces recherches, plus longues & plus délicates qu'on ne s'imagine communément. Nous avons

rendu compte d'une partie de celles qui sont contenuès dans son Ouvrage, mais il faut être accoûtumé aux expériences pour connoître tous les détails pénibles dans lesquels il a été obligé d'entrer, & tenir compte au Physicien de ce que lui a coûté l'envie d'être utile à ses concitoyens.

CETTE même année M. de Mairan donna la quatrième édition de sa *Dissertation sur la Glace*, ou *Explication physique de la formation de la Glace & de ses divers phénomènes.*

Il n'est probablement aucun phénomène dans la Nature assez isolé pour que son explication ne suppose pas celle de plusieurs autres, & souvent l'établissement d'un système général du monde; telle est en particulier l'explication des phénomènes de la glace: il seroit peut-être impossible d'en rendre raison sans employer l'existence d'une matière subtile dont la présence, du moins en quantité suffisante, pût donner la fluidité aux corps les plus durs, & dont la privation totale, ou même la diminution excessive, remît les plus fluides dans l'état de solidité. A la vérité l'existence de cette matière n'est pas démontrée, mais elle semble se déceler par tant d'effets, qu'on ne peut en regarder la supposition que comme le système le mieux appuyé qu'on puisse faire. C'est à justifier ce mot de *système* qu'est employée la plus grande partie d'une préface que M. de Mairan a mise à la tête de cette édition de son Ouvrage, qui est la quatrième; car la Dissertation sur la Glace a joui de l'honneur qu'un livre peut tirer de la multiplicité des éditions, & qui est accordé si rarement aux ouvrages de Physique.

On a certainement donné trop aux systèmes, lorsque la Philosophie de Descartes fit changer absolument de face à la Physique; on les proscrit peut-être aujourd'hui trop universellement. L'esprit humain est sujet à ces sortes d'oscillations, dont, pour l'ordinaire, les deux extrémités sont également vicieuses, la raison seule s'arrête au juste milieu. En effet, qu'ont été autrefois les points les plus certains aujourd'hui dans la

Physique? de véritables systèmes, que la sagacité de quelques grands hommes avoit fondés sur un petit nombre de faits; & qui les ont mis en état d'imaginer les expériences nécessaires pour s'assurer de la vérité. Auroit-on dû les proscrire dans le temps qu'ils n'étoient pas encore revêtus du degré de certitude suffisant pour être regardés comme principes physiques? On y auroit certainement perdu; nous n'aurions ni la connoissance de la pesanteur & du ressort de l'air, ni l'arrangement des corps célestes, ni une infinité d'autres connoissances aujourd'hui certaines, & qui ont commencé par être systèmes: d'ailleurs, l'esprit humain a besoin d'être excité, souvent il ne produiroit pas tout ce dont il est capable, s'il n'aspiroit à quelque chose de plus. Les plus belles découvertes de Képler sont dûes à l'attachement qu'il avoit pour une certaine proportion harmonique qu'il croyoit régner dans la Physique céleste. Combien l'envie de donner des preuves du principe que M. Newton emploie dans sa Physique, n'a-t-elle pas occasionné de découvertes! Enfin un système est, selon M. de Mairan, dans l'étude de la Physique, ce qu'est la règle de fausse position dans l'Arithmétique; il n'y a pas plus de risque à employer l'un que l'autre, & il n'y a d'inconvénient qu'à en mal user. On ne doit donc pas lui contester le principe d'une matière subtile qu'il emploie, principe reconnu de presque tous les Physiciens, & que M. Newton lui-même, plus intéressé que personne à ne le pas admettre, n'a pû s'empêcher d'adopter comme M. de Mairan l'adopte lui-même, c'est-à-dire, comme un *fluide actif infiniment subtil, répandu dans les cieux & sur la terre par son élasticité, & traversant librement les pores de tous les corps.* C'est en effet de la supposition de cette matière que part M. de Mairan pour l'explication des phénomènes de la Glace.

Il n'y a peut-être aucun corps sur la terre qui ne soit susceptible d'être mis en fusion, c'est-à-dire, dans l'état de liquidité, du moins les expériences du miroir ardent semblent autoriser à le croire; comme il n'y en a aussi peut-être

aucun qui ne puisse passer de l'état de liquidité à celui de corps solide, si on le dépouille suffisamment de la matière qui entretenoit sa fluidité; c'est donc le plus ou le moins de cette matière qui fait prendre aux corps ces deux formes si différentes. Pour mieux sentir en quoi consiste cette différence, il faut tâcher de se former une juste idée de ce qu'on appelle dans les corps, *liquidité.*

Un corps peut en général être ou solide ou fluide; s'il est solide, toutes ses parties intégrantes sont exactement appliquées les unes contre les autres, & non seulement n'ont aucun mouvement respectif, mais même n'en sont pas susceptibles, à cause de l'espèce d'engrénage qui les unit. Qu'on suppose maintenant ces parties desunies, elles deviendront mobiles les unes à l'égard des autres, & le corps aura passé de l'état de solidité à celui de fluidité : veut-on s'en former une image juste, quoique grossière? qu'on se représente un morceau de bois d'abord dans son entier, & ensuite réduit en rapures, on aura dans le premier cas un corps solide, & dans le second un tas de poussière qui sera un véritable fluide.

Les parties du corps fluide sont susceptibles de tout mouvement étranger, mais elles n'en ont aucun par elles-mêmes, & elles ne sortiront jamais de leur état d'inaction; si on veut rendre ce corps fluide un véritable liquide, il ne faut qu'y introduire un autre fluide plus subtil qui soit en mouvement, & qui puisse, en se glissant dans les intervalles des parties du fluide, les soûlever, les empêcher de s'unir, & leur communiquer son mouvement. Dans la supposition que nous avons faite, il n'y a qu'à introduire de l'eau en quantité suffisante dans le tas de rapures, pour en composer un tout capable de se répandre, de couler, de mettre sa surface de niveau s'il est contenu dans un vaisseau, & dont les parties n'auront aucune adhérence les unes aux autres; en un mot, ce sera un véritable liquide.

Si on imagine présentement que l'eau soit retirée de ce composé, il rentrera dans l'état de poussière ou de simple fluide; & si on l'enveloppe d'une toile qui le serre fortement,

il reprendra la solidité, & ne différera de ce qu'il étoit avant d'être rapé, que parce que la pression de la toile ne sera pas suffisante, & que l'irrégularité des particules rapées ne leur permettra pas de se joindre aussi exactement qu'elles l'étoient dans le morceau de bois; aussi le nouveau solide aura-t-il un volume plus considérable : appliquons cette image grossière à la congélation de l'eau.

Les particules intégrantes de l'eau sont la rapure dont nous avons parlé, à cela près que leur figure est probablement uniforme, plus propre à s'arranger, & qu'elles sont d'une petitesse de laquelle l'imagination est effrayée : M. Nieuwentyt, cité par M. de Mairan, démontre que la pointe de l'aiguille la plus fine pourroit porter treize mille de ces parties.

Malgré leur extrême petitesse, les parties élémentaires de l'eau sont peut-être encore plus grossières à l'égard de la matière subtile qui se meut dans leurs interstices, que l'eau elle-même ne l'est à l'égard de notre rapure de bois; elles seront donc soûlevées, mûes en tout sens, & maintenues dans une véritable liquidité par la matière subtile, dont l'agitation & le ressort ne leur permettront de se joindre que rarement, & pendant de courts intervalles.

Nous disons mûes en tout sens, car indépendamment du mouvement translatif de la masse entière des liquides, ils ont encore un mouvement intestin & respectif de leurs parties les unes à l'égard des autres; ce mouvement, pour échapper à nos sens, n'en est pas moins réel, le prompt effet de l'eau sur les sels & des acides sur les métaux, en est une preuve bien certaine; mais M. de Mairan y en ajoûte une d'un autre genre & bien ingénieuse. Les parties des liquides ne résistent à l'évaporation que par leur masse & leur adhésion mutuelle; la masse se connoît par le poids, & l'adhésion des parties par d'autres expériences : cela posé, s'il n'y avoit pas un principe intestin d'évaporation, des liqueurs différentes exposées pendant le même temps à l'air dans des circonstances & des vaisseaux absolument semblables, devroient s'évaporer en raison inverse composée de leur pesanteur & de l'adhésion

l'adhésion de leurs parties; cependant les expériences que M. de Mairan a faites sur l'eau & l'esprit de vin, ont donné l'évaporation de ces liqueurs dans la raison de 8 à 1, quoique celle qui se tire de leur pesanteur & de leur liquidité ne soit que de 5 à 4 : il y a donc dans l'intérieur de ces liqueurs un principe de mouvement qui est beaucoup plus grand dans l'esprit de vin que dans l'eau commune, & qui influe beaucoup sur leur évaporation. C'est par cette ingénieuse méthode que M. de Mairan parvient à faire connoître combien de part ce principe y a.

Il se présente ici naturellement une objection tirée de la quantité même de l'action du mouvement intestin des liquides : comment est-il possible que cette quantité de mouvement qui existe sans cesse dans l'intérieur d'un liquide, ne desunisse pas toutes ses parties, & ne les dissipe pas en très-peu de temps? Pour peu qu'on fasse attention à la force d'inertie des parties intégrantes, qui oppose une résistance au mouvement, & que l'on considère d'ailleurs que la matière subtile n'est ni en aussi grande quantité, ni dans un mouvement aussi libre au dedans de la liqueur qu'au dehors, & que par conséquent celle du dehors doit avoir plus de force pour retenir les molécules extérieures sur lesquelles elle agit, que celle du dedans n'en a pour les soûlever, on verra que les liqueurs ne s'évaporeront que lentement, & d'autant plus lentement, que cette différence entre la liberté de mouvement de la matière subtile du dehors & du dedans sera plus grande; si au contraire elle est très-petite, la liqueur sera si facilement évaporable, qu'elle se dissipera presque sur le champ: on en peut voir un exemple dans la préparation chymique qu'on nomme *éther;* elle est d'une si grande subtilité, que le doigt qu'on en a mouillé est sec sur le champ, & que les gouttes qu'on laisse tomber d'un peu haut se dissipent avant que d'être arrivées à terre.

La nature des fluides une fois établie, il n'est plus difficile d'imaginer comment se fait la congélation, il ne faut en effet pour cela que concevoir que par quelque moyen la

quantité, le mouvement & l'élasticité de la matière qui coule entre les parties intégrantes d'une liqueur, soient détruits, ou beaucoup diminués; bien-tôt ces parties s'appliqueront les unes sur les autres, y seront retenues par l'effort que la matière subtile du dehors fera contre celles qui seront à l'extérieur, & le fluide deviendra solide, ou, comme on parle communément, sera glacé.

Il n'est pas aussi facile d'assigner la cause qui opère cette diminution de matière subtile dans l'intérieur de la liqueur, que de juger que la congélation en est la suite; celle qui se présente la première, est la différente position du soleil en hiver & en été, & la différence de la longueur des jours, qui en est une suite, & il est certain qu'elle y influe considérablement; mais si on veut la rappeler au calcul, on verra bien-tôt qu'il s'en faut beaucoup qu'elle ne soit la seule.

En effet, l'abaissement du soleil ne contribue au froid qu'en quatre manières; la première, en diminuant la durée du jour naturel; la seconde, parce que les rayons tombant plus obliquement sur le terrein, un même espace en reçoit moins que quand ils y tombent perpendiculairement; la troisième, parce que cette obliquité augmente les ombres, & fait qu'une plus grande partie du terrein n'est ni éclairée ni échauffée; & enfin parce que les rayons du soleil, plus obliques, ont une plus grande épaisseur de l'atmosphère à traverser, & qu'il s'y en perd un plus grand nombre. Nous n'insistons pas davantage sur ce détail, dont l'Académie a rendu compte au Public d'après M. de Mairan même, dans son Histoire de 1719 *; mais toutes ces causes mises en jeu suivant l'intensité qu'on leur connoît, il en résulte que la chaleur du soleil en été est à celle qu'il donne en hiver, comme 66 est à 1 : or, par les expériences de M. Amontons, la chaleur observée en été est à la chaleur observée en hiver, comme 60 est à 51 $\frac{1}{2}$, ou dans la raison de 8 à 7. Il y a donc un fonds de chaleur inhérent à la terre, & indépendant de celle qui lui est communiquée par le soleil, & le calcul donne ce fonds de chaleur de 392 parties, auxquelles joignant 66,

* Voyez Hist. 1719, p. 3.

on aura la chaleur d'été exprimée par le nombre 458; & en ajoûtant 1 au même nombre, celle d'hiver exprimée par 393; nombres qui sont dans la proportion de 8 à 7 que demandent les observations de M. Amontons: nous allons examiner d'où peut venir cette chaleur étrangère à celle du soleil.

La première idée qui se présente, est que la terre ne dissipe pas en hiver toute la chaleur qu'elle a reçûe du soleil pendant l'été, mais qu'elle en tient en réserve une portion qui forme ce fonds de chaleur dont nous avons parlé; cependant un grand nombre d'expériences font voir que cette cause ne peut avoir lieu, ou du moins qu'elle n'est pas la seule qui concoure à cet effet.

Si le fonds de chaleur que conserve la terre ne venoit que de l'action des rayons du soleil, il est certain que cette chaleur se feroit beaucoup plus sentir près de sa surface qu'à une plus grande profondeur; que les lieux les plus élevés & les plus exposés à l'action du soleil seroient aussi les plus échauffés, & qu'enfin les eaux de la mer ne recevant de chaleur que jusqu'à la profondeur à laquelle les rayons du soleil peuvent les pénétrer, le fond devroit être, à une grande profondeur, beaucoup plus froid que la surface: rien de tout cela n'arrive, & on observe précisément tout le contraire. La chaleur qui, jusqu'à une certaine profondeur, se soûtient à un même degré, c'est-à-dire, au $10\frac{1}{4}$ au dessus de la congélation du thermomètre de M. de Reaumur, va ensuite en augmentant à mesure qu'on descend davantage: M. de Gensanne a observé dans la mine de Giromagny en Alsace, que le même thermomètre qui jusqu'à cinquante-deux toises s'étoit soûtenu à 10 degrés, étoit monté à mesure qu'on s'enfonçoit plus avant, & qu'au fond de la mine, à la profondeur de deux cens vingt-deux toises, il étoit monté jusqu'à 18 degrés; on n'observe point ce froid rigoureux qui devroit régner au fond de la mer, si elle n'étoit échauffée que par les rayons du soleil, puisqu'ils ne la pénètrent pas au delà de quarante-deux toises *: bien loin delà les observations de M. le Comte Marsigli semblent indiquer que sa

* *Essai d'Optique sur la gradation de la lumière, par M. Bouguer, p. 85.*

température eſt preſque toûjours égale, & à peu près la même que celle de l'air que nous appelons tempéré. Il y a donc ſous la mer un principe de chaleur, indépendant des rayons du ſoleil, & qui l'entretient dans cette température, ſans quoi ſon fond, à deux, trois ou même quatre cens braſſes, ſeroit d'une froideur inſupportable, & peut-être toûjours glacé. Bien loin que les lieux les plus élevés ſoient auſſi les plus échauffés du ſoleil, il eſt au contraire connu de tout le monde que les montagnes qui s'élèvent à une certaine hauteur, que les obſervations de M. Bouguer ont fixée ſous la Ligne, à 2400 toiſes, ont leur ſommet toûjours couvert de glace & de neige que l'ardeur du ſoleil ne peut jamais fondre, & qu'en Sibérie qui, ſi on s'en rapporte aux rivières qui y prennent leur ſource, eſt peut-être le plus haut pays du monde, on éprouve un froid exceſſif & infiniment ſupérieur à celui qu'on reſſent dans pluſieurs endroits ſitués ſous le même parallèle. On peut donc raiſonnablement conjecturer que la chaleur qui s'élève du fond de la terre, arrive plus difficilement à ces lieux plus élevés, & que pluſieurs cauſes locales telles que des bancs de rochers, des nappes d'eau ſoûterraines, ou même dans certains endroits des nappes de glace, interceptent ſon action, & produiſent par cette ſuppreſſion le froid énorme qu'on reſſent dans des lieux qui ſemblent les plus expoſés à l'action du ſoleil.

Quand on n'auroit pas d'autres preuves de l'exiſtence d'un feu, ſinon central, du moins ſoûterrain & très-profond, ce que nous venons de rapporter ſuffiroit pour en établir la néceſſité; mais combien de raiſons ne trouve-t-on pas encore pour venir à l'appui de ce ſentiment, les volcans, les tremblemens de terre, les éruptions partant du fond de la mer, qui quelquefois produiſent des iſles & des écueils[a], quelquefois la couvrent de pierres ponces[b] dans l'étendue de pluſieurs centaines de lieues, & plus ſouvent encore de morceaux de bitume! à quoi peut-on raiſonnablement les attribuer ſi on n'admet pas une immenſe quantité de feu profondémen enſeveli ſous terre, & qui, ſuivant différentes circonſtances

[a] *Voy. Hiſt. 1708, p. 23.*
[b] *Voy. Hiſt. 1743, p. 32.*

se fait jour, tantôt par un endroit, & tantôt par l'autre?

La propriété qu'ont les tiges des plantes de s'élever toûjours perpendiculairement à l'horizon, quelque incliné que soit le sol sur lequel elles se trouvent, paroît n'être qu'une suite de ce feu soûterrain, dont les vapeurs s'élevant continuellement, enfilent les canaux des jeunes tiges encore souples, & les forcent à prendre leur direction vers le zénith: les mêmes vapeurs entrent peut-être pour beaucoup dans les variations de hauteur du baromètre, & contribuent par des augmentations subites de leur quantité, aux grands changemens qu'il éprouve dans les tempêtes, les tremblemens de terre & les éruptions des volcans; ce qui paroît encore plus confirmer cette idée, c'est que sur les hautes montagnes où les émanations du feu soûterrain se font moins sentir que partout ailleurs, le baromètre a aussi moins de variation dans sa hauteur, & que d'ailleurs les tremblemens de terre, en quelque saison & sous quelque climat qu'ils arrivent, sont toûjours suivis d'une plus grande chaleur qui ne peut être attribuée qu'aux vapeurs du feu soûterrain qui se sont échappées en plus grande quantité pendant la durée du tremblement: ne pourroit-on pas même attribuer à des éruptions subites, mais moindres, de ces mêmes vapeurs, les chaleurs qui surviennent quelquefois sans cause apparente? on en tirera encore l'explication d'un phénomène qui, quoique très-commun, n'a peut-être été que peu observé par les Physiciens. Après les grandes gelées, lorsque la terre commence à sortir de son inaction, la surface devient sensiblement chaude, quoique souvent les nuages n'aient pas permis au soleil d'y contribuer; les gens de la campagne disent alors que la terre s'ouvre & travaille: à quoi peut-on attribuer plus raisonnablement cette chaleur qu'aux vapeurs du feu soûterrain, qui ayant été retenues long-temps par l'espèce de croûte que formoit la gelée, se répandent alors avec plus de force & d'abondance dès qu'elles ont le passage libre?

Il résulte de ce que nous venons de dire, que l'existence d'un feu soûterrain & très-profond est plus que probable,

& que l'on doit lui attribuer ce fonds de chaleur indépendant du ſoleil, que les expériences & le calcul nous indiquent: or la ſuppoſition des vapeurs chaudes que ce feu exhale, etant admiſe, il eſt évident qu'on ne peut les ſupprimer en tout ou en partie, ſans que la chaleur qui en réſultoit ſur la terre & dans l'air, n'en ſoit diminuée, ou, ce qui revient au même, le froid augmenté; le froid ſurvenu par différentes cauſes à la ſurface, devient cauſe à ſon tour en reſſerrant les pores & arrêtant de plus en plus les vapeurs ſoûterraines, cette retenue de vapeurs eſt ſuivie immanquablement de la gelée, quand toutes les autres circonſtances requiſes de la ſaiſon & du climat y concourent, & la gelée dure autant que ce concours de circonſtances; bien entendu cependant que dans les climats extrêmes, ſoit pour le chaud, ſoit pour le froid, les cauſes locales abſorbent l'effet de celle-ci, à moins que des circonſtances particulières ne la faſſent reparoître ou n'en marquent la ſuppreſſion, comme il arrive ſur les hautes montagnes ſituées ſous la Ligne, où on éprouve un degré de froid très-étranger au climat, & qui n'eſt vrai-ſemblablement dû qu'à la ſuppreſſion des vapeurs centrales, cauſée par la hauteur & la texture intérieure de ces montagnes.

Non ſeulement la diminution de l'action du ſoleil & la ſuppreſſion des vapeurs contribuent, comme cauſes générales, à la gelée, mais il y a encore une infinité de cauſes locales qui y concourent; les ſels dont certains pays abondent, le nitre ſubtil qui ſe trouve dans l'air, les corpuſcules vitrioliques qu'exhalent les mines & les fonderies, deviennent des cauſes particulières qui produiſent un degré de froid très-conſidérable dans des climats qui ſembleroient en devoir être exempts par leur ſituation. Il y a des provinces dans la Chine, auſſi proches de l'Equateur que le Portugal & la Sicile, où il ne faut que creuſer la terre de trois ou quatre pieds pour en retirer des monceaux de glace, même pendant les mois de Juillet & d'Août; effet qu'on ne peut attribuer qu'au ſalpêtre que ce terrein contient en très-grande abondance: enfin les vents chargés de ces mêmes corpuſcules

salins, deviennent encore une cause accidentelle de froid dans tous les pays où ils les portent.

Le froid agit différemment sur les différentes liqueurs, celles dont les parties intégrantes sont plus grosses, plus rameuses, moins polies ou plus denses, se gèlent plus facilement que celles qui ont des qualités contraires; les huiles grasses, par exemple, sur-tout l'huile d'olive, gèlent à un degré de froid très-médiocre, & M. de Mairan tire de-là un moyen de reconnoître si on l'a sophistiquée en y mêlant de l'huile de pavot, dont le goût seul ne pourroit la faire reconnoître; il n'y a qu'à exposer à un médiocre froid celle qu'on soupçonne d'être altérée, l'huile d'olive gèlera la première, & celle de pavot demeurera assez fluide pour qu'on puisse l'en séparer. Les recherches physiques offrent presque toûjours, indépendamment de la curiosité, quelque utilité accessoire, qu'on ne cherchoit pas directement.

Le mercure, les esprits acides & les liqueurs spiritueuses sont au contraire les fluides qui se gèlent le plus difficilement; l'esprit de vin ne gèle jamais à Paris, mais il est certain qu'un plus grand degré de froid est suffisant pour le geler. Les Académiciens qui ont fait le voyage du Cercle Polaire, ont éprouvé que l'esprit de vin de leur thermomètre s'étoit gelé à un froid très-ordinaire en Lapponie, & peut-être n'y a-t-il aucune liqueur à laquelle un degré de froid suffisant ne fît perdre sa liquidité; celle que les esprits acides conservent si obstinément, est peut-être dûe à la forme de leurs parties, qu'on suppose figurées comme des lancettes lisses, dures & tranchantes, & qui, comme des coins, font effort contre celles de leurs voisines qui seroient prêtes à se joindre. Le mercure au contraire pourroit bien n'avoir la propriété de ne pas se geler, du moins au degré de froid que nous connoissons, que parce que ses parties sont extrêmement petites, rondes, dures & polies; ce qui ne peut leur permettre de se joindre, & livre toûjours des passages faciles à la matière subtile que nous avons supposé se mouvoir dans l'intérieur de tous les liquides.

Il y a des fluides qui offrent un phénomène différent, & qui semble se refuser à l'explication que nous venons de donner; ce sont ceux qui sont sujets à la coagulation : ils sont susceptibles de deux sortes de congélation, si on peut se servir de ce terme; ils gèlent, comme les autres fluides, par un froid considérable, mais les uns, comme le sang, perdent une grande partie de leur liquidité, par un froid très-médiocre, & les autres, comme le blanc d'œuf, s'épaississent par l'action du feu; cependant, si on veut y faire une attention sérieuse, on verra que ces fluides rentrent dans la règle générale, & font voir dans leur coagulation une image de ce qui se passe dans la véritable congélation. Le blanc d'œuf & les corps qui lui ressemblent, ne sont rien moins que des corps simples, ils ne doivent leur liquidité qu'à une portion de matière aqueuse qui tient les autres parties séparées, & fait à leur égard, quoique très-grossièrement, le même effet que fait la matière subtile dans les véritables fluides; cette eau est enlevée par le feu, comme la matière subtile est chassée des pores des liquides par le froid : il doit donc arriver aussi que les parties privées de ce qui faisoit leur principale fluidité, s'unissent les unes aux autres, & prennent une espèce de solidité. A l'égard des fluides qui, comme le sang, se coagulent à un très-petit degré de froid, ou plustôt qui ont besoin d'un assez grand degré de chaleur pour se conserver liquides, ils sont composés de parties pesantes, nageant dans une liqueur mucilagineuse dans laquelle le seul mouvement les soûtient : aussi dès que la liqueur cesse d'être animée par une suffisante quantité de chaleur, ou, ce qui est peut-être la même chose, de matière subtile, la liqueur se sépare, & les parties les plus pesantes, tombant au fond, y forment par leur union, un véritable *coagulum*. Ces liquides en apparence si contraires à l'hypothèse de M. de Mairan, & dont cependant la congélation s'explique si naturellement par son moyen, doivent servir d'exemples pour y ramener les autres fluides qu'on ne peut examiner tous en détail; passons présentement à la congélation de l'eau que M. de Mairan

Mairan a eue principalement en vûe dans cet ouvrage.

Les fluides ne sont pas composés plus que les solides, de parties qui soient absolument égales en grosseur, en figure & en mobilité; dès que la matière subtile est diminuée jusqu'à un certain point dans l'intérieur de l'eau, celles de ses parties qui sont les plus grosses, les plus raboteuses & les moins mobiles, s'accrochent les unes aux autres, & forment, en s'unissant, les premières molécules de glace. Les intervalles qui se trouvent entre ces premières parties jointes, deviennent des canaux constans dans lesquels la matière subtile doit avoir un mouvement plus libre que dans les interstices des particules voisines & prêtes à s'unir; elle doit donc enfiler ces canaux, d'où il résultera qu'en abandonnant ces particules d'eau déjà très-prêtes à se geler, elles se convertiront en glace, qu'elle les forcera à s'arranger dans la direction des premiers canaux, suivant laquelle elle se meut, & par conséquent à former des filets en ligne droite; c'est effectivement ce qu'on voit arriver dans la congélation de l'eau, qui commence toûjours par de pareils filets.

Nous disons dans la congélation de l'eau, car dans les fluides dont les parties ne sont pas longues & droites comme celles de l'eau, mais rondes ou rameuses, la congélation doit se faire différemment, & les premiers glaçons seront des pelotons plustôt que des filets; c'est aussi ce qui arrive aux liquides dont on peut soupçonner que les parties intégrantes sont ainsi figurées.

Les premiers filets de glace sont couchés à la surface de l'eau, tant parce qu'il est naturel que la congélation commence à la surface qui est toûjours plus froide, que parce qu'en quelqu'endroit que se forment les filets, leur légèreté respective à l'égard de l'eau les y feroit toûjours monter; on les trouve presque toûjours adhérens par un de leurs bouts aux parois du vase qui les contient, & cela pour deux raisons; la première est que l'eau doit y être plus froide & ses parties y avoir moins de mouvement à cause de leur adhésion à ces parois; la seconde, parce que tout corps flottant sur

l'eau dans un vaſe qui n'eſt pas plein, ſe porte de lui-même vers les parois du vaiſſeau, ſi elles ſont de nature à être mouillées par l'eau, & cette dernière raiſon paroît avoir ſi grande part dans l'explication de l'adhéſion des filets de glace aux parois du vaſe, que ſi on la fait ceſſer en frottant, par exemple, le dedans du vaiſſeau, de graiſſe ou de ſuif, l'effet diſparoît abſolument.

A ces premiers filets de glace déjà formés, il s'en joint bien-tôt de nouveaux; à ces ſeconds il s'en ajoûte d'autres, juſqu'à ce que l'eau ſe trouve couverte d'une pellicule de glace.

Avant que l'eau commence à ſe geler, & lorſqu'elle en eſt fort près, on remarque qu'il s'en ſépare beaucoup d'air qui ſort en bulles plus ou moins groſſes, qui viennent crever à ſa ſurface.

La ſortie de ces bulles d'air, la contiguité des parties de l'eau qui ſont prêtes à ſe joindre, & la diminution de la matière ſubtile dans ſon intérieur, tout cela ſembleroit exiger que le volume de l'eau diminuât à meſure qu'elle approche de la congélation; il arrive cependant le contraire: ſi on met de l'eau dans un long tuyau, & qu'on marque l'endroit où ſe trouve ſa ſurface lorſqu'elle eſt dans un lieu tempéré, on verra, en l'expoſant au froid, que cette ſurface deſcendra ſenſiblement; mais dès que l'eau approchera de la congélation, elle remontera aſſez promptement & s'élevera au deſſus de l'endroit où elle étoit d'abord; preuve évidente que ſon volume eſt conſidérablement augmenté.

Cette augmentation de volume, ſi contraire à ce qui ſembleroit devoir arriver, a trois cauſes; la première eſt le dévéloppement de l'air contenu dans l'eau: pour concevoir comment ce développement de l'air peut augmenter le volume de l'eau, quoiqu'il en ſorte une quantité conſidérable, il faut faire attention que l'air qui exiſte dans l'eau, y eſt dans un état bien différent de celui de l'atmoſphère; il y a grande apparence qu'il y eſt ſans reſſort, & que ſes parties rempliſſent une portion des plus grands intervalles de celles de l'eau, du moins eſt-il bien ſûr que quand on l'en tire

par le moyen de la machine pneumatique, l'eau ne change pas ſenſiblement de peſanteur ſpécifique, ni par conſéquent de volume, le pèſe-liqueur s'y ſoûtenant préciſément au même degré; ce qui n'arriveroit pas ſi l'air qu'on en a tiré y avoit occupé d'autres eſpaces que ceux qui reſtent ſeulement remplis de matière ſubtile après ſa ſortie. Cet air ainſi caché dans l'eau, eſt nommé par quelques Phyſiciens air *diſſous* ou *abſorbé*, pour le diſtinguer de celui que nous reſpirons, qu'ils nomment de *l'air en maſſe*. Si on imagine un faiſceau de baguettes entourées chacune d'une légère couche de brins de laine, on aura par cette comparaiſon une idée aſſez nette de l'état où l'on ſuppoſe l'air dans l'eau, ſans reſſort, & n'augmentant pas ſenſiblement ſon volume, comme la laine, dans l'état où nous venons de la dépeindre, eſt ſans reſſort, & n'augmente preſque pas celui du faiſceau de baguettes; mais qu'on retire cette laine, & qu'à l'aide des cardes on la réduiſe en gros flocons, alors elle occupera un volume conſidérable, reprendra ſon reſſort, & deviendra une image naïve de l'air en maſſe.

Il n'eſt donc pas étonnant que quoiqu'il ſoit ſorti beaucoup d'air de l'eau qui eſt prête à ſe geler, le peu qu'il y en reſte dégagé & en maſſe y occupe plus de place que le tout n'en occupoit quand il y étoit diſſous, & que par conſéquent le volume de l'eau en ſoit augmenté; explication d'autant moins forcée, qu'on a en Phyſique pluſieurs exemples de fluides compoſés de deux ou pluſieurs liqueurs dont la maſſe ſe trouve moindre que la ſomme de celles qui entrent dans leur compoſition. Non ſeulement ce volume ſera augmenté par la place qu'y occupera l'air dégagé de l'eau, mais encore par l'eſpèce de dérangement qu'il aura cauſé aux parties de l'eau en ſe dégageant; ces parties, qu'on ſuppoſe ordinairement longues & roides, auront été jetées de côté & d'autre, & par conſéquent occuperont plus de place qu'elles n'en tenoient quand elles étoient dans leur arrangement naturel: c'eſt la ſeconde cauſe de l'augmentation du volume de l'eau.

La troisième cause de cette augmentation dépend d'un principe tout différent, & que les observations de M. de Mairan lui ont fait découvrir. Lorsqu'on examine la pellicule de glace qui commence à couvrir l'eau d'un vaisseau qui se glace, on aperçoit que les filets dont elle est composée représentent une campagne diversement sillonnée, & souvent quelque chose d'assez ressemblant aux barbes d'une plume à écrire : tout le monde a remarqué ces apparences, & n'y a vû qu'une bizarrerie sans aucunes règles ; M. de Mairan a été plus loin, & a trouvé que tous ces arrangemens si bizarres en apparence suivoient cependant une loi constante, & que tous les filets de glace se joignoient les uns aux autres, en faisant toûjours entre eux un angle de 60 degrés. La même chose s'observe dans les petits flocons de neige, qui, vûs à la loupe, représentent toûjours des espèces de fleurons à six feuilles, dont chacune a des barbes qui font avec la côte principale le même angle que les côtes mêmes font entre elles.

Cette uniformité d'angles n'est pas de ces choses qu'on peut attribuer à l'imagination, il est extrêmement aisé de s'en convaincre : un triangle équilatéral coupé dans une carte, sera un calibre propre à mesurer ces angles, & on verra avec étonnement qu'ils seront tous égaux à ceux du triangle ; bien plus, M. de Mairan a remarqué que lorsqu'on fait geler de l'eau dans un vaisseau rond, ceux des filets de glace qui tiennent par les deux bouts aux parois du vaisseau, y font toûjours la corde d'un arc de 120 degrés, ou, ce qui revient au même, du tiers de la circonférence, d'où il suit qu'ils rencontrent cette circonférence, ou du moins la tangente, au point où ils la coupent, sous un angle de 60 degrés.

Les congélations des liqueurs lixivielles ou urineuses donnent encore cet angle d'une manière plus constante, non que ces sels y contribuent directement, car si cela étoit, différens sels donneroient différens angles, mais probablement parce qu'en embarrassant davantage le passage direct de la matière subtile, elles laissent une plus grande liberté aux parties intégrantes

de l'eau de s'arranger conformément à la tendance qui leur est propre.

Quelque singulière que soit cette tendance des parties de l'eau à s'unir suivant le même angle, il seroit encore bien plus singulier que cette propriété fût tellement particulière à l'eau, qu'on n'en trouvât point d'exemple dans la Nature, aussi ne l'est-elle pas : on sait que les sels affectent certaines figures dans leurs cristallisations, que les globules du sang sont composés de parties qui s'arrangent toûjours de la même manière. M. de Mairan a encore observé une semblable uniformité d'arrangement dans les fibres métalliques de certaines pyrites, on l'observe dans le cristal de roche & dans celui d'Islande; en un mot, il paroît par un grand nombre d'exemples, que ces arrangemens de parties, uniformes & constans, ont lieu en bien des cas, & entrent dans le plan général de la Nature.

L'explication de cette tendance n'est pas aisée à trouver, en vain voudroit-on, dans le cas présent, employer celle que Descartes avoit donnée de la figure d'étoile à six pointes qu'affecte la neige; ce grand Philosophe suppose que cette figure n'est dûe qu'à ce que six sphères en entourent exactement une, & que par conséquent le premier globule glacé étant touché immédiatement par six autres, donne nécessairement naissance à six rayons; mais il n'a pas pris garde que par ce méchanisme il devroit se former non des étoiles planes, mais des boulettes hérissées qui dégénéreroient bien-tôt en pelotons : d'ailleurs, dans cette idée, pourquoi les barbes qu'on voit à ces rayons affecteroient-elles de faire toûjours avec eux le même angle de 60 degrés? Enfin cette explication ne pourroit au plus servir que pour l'eau, dont les parties s'arrangent de cette manière; mais elle deviendroit inutile pour expliquer la formation d'une infinité de corps qui font voir un arrangement constant de parties, quoique sous un angle différent de celui des parties de l'eau.

Cette tendance des parties de l'eau à s'assembler suivant des angles de 60 degrés, est regardée par M. de Mairan

comme une des principales causes de l'augmentation de volume qu'elle prend en se gelant ; un même nombre de cylindres ou de parallélépipèdes occuperont certainement un bien plus grand espace si on les assemble suivant un angle quelconque, que si on les tient parallèles les uns aux autres : on peut même s'assurer, par une expérience facile, que cette cause contribue plus que le dégagement de l'air, à l'augmentation de volume de l'eau qui se glace : il n'y a qu'à faire geler de l'eau purgée d'air, soit par l'ébullition, soit par le moyen de la machine pneumatique, & on verra que la glace aura acquis, à peu de chose près, le même volume que celle qu'on auroit faite avec de l'eau ordinaire; elle nagera toûjours sur l'eau, preuve évidente & la moins équivoque de son augmentation de volume.

La force d'expansion qui résulte de cet arrangement des parties de l'eau, est immense; tout le monde a entendu parler de la fameuse expérience de M. Hughens, répétée depuis par M. Buot, dans laquelle un canon de mousquet épais, qui étoit rempli d'eau & bien fermé, creva par le seul effort que l'eau fit en se gelant. M^rs de l'Académie de Florence ont fait crever plusieurs vaisseaux par ce même moyen, la pluspart de ces vaisseaux étoient sphériques, & M. Musschenbroek ayant calculé l'effort nécessaire pour faire crever l'un de ces vaisseaux, il a trouvé qu'il avoit fallu une force capable de soûlever un poids de 27720 livres : on n'a que trop de preuves que les petites particules d'eau qui se trouvent dans les fibres des arbres, suffisent pour détruire tout leur tissu, lorsque la gelée peut y pénétrer; ce fut de cette manière que la plus grande partie des oliviers de Languedoc & de Provence périrent en 1709, parce que la gelée avoit été précédée d'une fonte de neige qui les avoit imbibés, les plus vieux & les plus forts furent les plus maltraités, parce que leurs fibres dures & roides se prêtèrent moins à l'extension qu'en exigeoit l'eau qui se glaçoit dans l'intérieur de ces arbres ; c'est encore par la même raison que les pierres trop récentes & qui n'ont pas eu le temps, avant l'hiver, d'évaporer l'eau qu'elles contiennent, périssent par la gelée : les marbres même

n'en ſont pas exempts, lorſque le petard avec lequel on les a rompus dans la carrière, y a produit de petites fentes par leſquelles l'eau peut s'y inſinuer.

Non ſeulement l'eau reçoit cette augmentation de volume par la gelée, mais par tout autre moyen qui diviſe ſes parties : on ſait aſſez, & pluſieurs de ceux qui ont fait conſtruire des terraſſes ne le ſavent que trop, quel eſt l'effort énorme que la terre fait contre les revêtemens qui la ſoûtiennent ; cet effort n'eſt dû qu'à la facilité qu'a l'eau de s'inſinuer dans la terre, & de ſe trouver par ce moyen diviſée en très-petites parties ; la même choſe n'arriveroit pas ſi la terraſſe n'étoit que de ſable, parce que l'eau ne pénétrant pas les molécules du ſable, elle ne s'y trouve pas diviſée en aſſez petites parties pour que leur force expanſive puiſſe s'exercer. C'eſt cette même force qui parvient, à la longue, à déplacer des marches de jardin & d'autres pierres très-peſantes ; un peu de pouſſière terreuſe s'inſinue dans les joints, & donne lieu à l'eau qui y pénètre de ſe ſubdiviſer aſſez pour ſe dilater ; ſon effort écarte un peu les pierres, la ſécheresse fait diſſiper l'eau, de nouvelles parties de terre qui s'y introduiſent, occaſionnent un effet ſemblable au premier, & ces efforts réitérés parviennent à déplacer très-ſenſiblement des maſſes énormes.

Cette force expanſive de l'eau paroît encore bien évidemment dans la manière dont on ſépare du rocher les meules de moulin : on taille ce rocher en forme d'un cylindre qui contient pluſieurs meules dans ſa hauteur ; pour les ſéparer, on perce tout autour des trous, dans leſquels on chaſſe à coups de marteau des coins de bois blanc ſéché au four ; on imbibe enſuite ces coins avec de l'eau, & peu de temps après le rocher ſe ſépare de lui-même, uniquement par la force expanſive de l'eau, à laquelle le bois ne contribue qu'en diviſant extrêmement ſes parties.

Ce que nous venons de voir que la terre & le bois pouvoient opérer, le feu l'opère auſſi à l'égard de l'eau, il en ſépare les parties ; auſſi, dans cet état, acquièrent-elles un volume 14000 fois plus grand, & une force inconcevable :

tout le monde connoît celle de l'eau réduite en vapeur, & sait que c'est de cette force expansive qu'on a tiré le principe de mouvement de l'ingénieuse pompe à feu. Enfin il suit de tout ce que nous venons de dire, qu'au lieu que l'air mêlé avec un grand nombre de matières y perd le ressort qu'il avoit, l'eau au contraire, dès que son mélange avec d'autres corps divise suffisamment ses parties, en acquiert un qu'elle n'avoit pas : peut-être ces deux effets opposés dépendent-ils d'une même cause qui agit différemment sur des parties de figures différentes, au moins remarque-t-on qu'il faut que l'air & l'eau soient dans l'état de fluidité, & non de liquidité, pour pouvoir exercer leur ressort; & quelle que puisse être la cause de ce phénomène, il est au moins très-probable que la force expansive que l'eau acquiert dans tous les cas dont nous avons parlé, est dûe à la tendance qu'ont ses parties à s'unir sous un angle de 60 degrés.

Il est hors de doute que la congélation de l'eau doit recevoir différentes modifications, suivant l'état de celle qu'on expose à la gelée. Plusieurs Physiciens, par exemple, ont assuré que l'eau qui avoit bouilli se geloit plus promptement, & se refroidissoit davantage que d'autre eau à un même degré de froid; on avoit même poussé cette merveille jusqu'à soûtenir que de l'eau qui vient de bouillir & qui n'est pas encore refroidie, se geloit plus promptement & plus facilement que de l'eau froide qui n'avoit pas bouilli. Il est aisé de juger que cette dernière proposition n'est pas vraie, la raison seule dicte le contraire; aussi l'expérience qu'en a faite M. de Mairan l'a-t-elle pleinement démentie : l'eau qui avoit bouilli n'étoit pas encore refroidie, que d'autre eau, exposée au même froid & dans les mêmes circonstances, étoit absolument glacée. La raison ne paroît pas proscrire la première proposition avec la même sévérité, il semble même qu'il soit assez naturel que l'eau que l'ébullition a privée de la plus grande partie de son air, ait plus de facilité à rapprocher ses parties, & par conséquent à se geler; mais cependant ce qui paroît au premier coup d'œil si naturel, n'entre point dans le plan de la Nature,

&

& M. de Mairan s'est assuré par l'expérience, que de l'eau qui a bouilli, & qu'on a laissé refroidir au même degré que de l'eau ordinaire qui n'a pas bouilli, ne se gèle ni plus ni moins promptement qu'elle; phénomène qui a d'autant plus de quoi surprendre, qu'il semble que l'action du feu auroit dû faire évaporer les premières les parties de l'eau qui étoient les plus subtiles & les plus mobiles : il faut donc que l'eau ne contienne pas de ces parties plus subtiles que les autres, ou que ces parties soient unies avec les plus grossières de manière à n'en être pas aisément séparées; on pourroit peut-être tenter quelques expériences sur cette immutabilité de l'eau, au moyen du digesteur de Papin, mais M. de Mairan ne fait qu'indiquer ces expériences, qu'il n'a pas eu occasion de faire.

Le mouvement translatif de l'eau doit encore apporter du changement à la congélation; l'eau des rivières ne gèle sûrement pas de la même manière que celle des étangs: il ne faut que regarder les glaçons qui couvrent les uns & les autres, pour s'en apercevoir. On a été long-temps en doute si les rivières commençoient à se geler par la surface ou par le fond, mais cette question n'en est plus une; il est présentement bien sûr qu'elles commencent, comme les autres eaux, à se geler par la surface, & nous renvoyons le lecteur* à ce qui en a été dit par M. de Mairan même en parlant des expériences de M. l'Abbé Nollet sur ce sujet.

* *Voy. Hist. 1743, p. 8.*

Si le mouvement translatif de l'eau change quelque chose à la manière dont elle se gèle, le repos absolu de sa masse y produit encore un effet bien plus singulier; il empêche qu'elle ne se gèle, quoiqu'exposée à un froid beaucoup plus grand qu'il ne faudroit naturellement pour produire cet effet: on doit ce phénomène à M. Fahrenheit; il avoit rempli d'eau la boule d'un thermomètre, & après en avoir chassé l'air, il l'avoit scellée hermétiquement: il exposa ce vaisseau au froid, & fut extrêmement surpris de voir que, quoique le thermomètre fût descendu au degré de son thermomètre qui répond au 11e degré au dessous de la congélation de

M. de Reaumur, l'eau de ce vaiſſeau étoit cependant parfaitement liquide; il attribua auſſi-tôt ce phénomène à l'abſence de l'air, & en effet ayant caſſé avec une pince le bout du tuyau, l'eau ſe gela dans l'inſtant; mais ayant répété pluſieurs fois cette expérience, il ſe convainquit qu'il s'étoit trompé, & qu'il avoit attribué à la préſence de l'air ce qui n'étoit dû qu'au mouvement qu'il avoit imprimé à la liqueur. Pluſieurs célèbres Phyſiciens ont depuis fait cette expérience, & toûjours avec le même ſuccès; l'eau qui, lorſqu'elle étoit parfaitement tranquille, avoit réſiſté à un froid beaucoup plus grand qu'il ne falloit naturellement pour la geler, s'eſt remplie de lames de glace au moment même qu'elle a été remuée ou touchée avec quelque corps qui eût pris la température de l'air. M. de Mairan lui-même les a tentées pluſieurs fois, & toûjours la même choſe eſt arrivée: une circonſtance bien ſingulière accompagne ce phénomène, s'il y a un thermomètre placé dans cette eau non gelée, on le verra deſcendre peu à peu au même degré que ceux qui ſont expoſés à l'air libre; mais dans l'inſtant même que l'eau ſe gèle, il commence à remonter, & revient juſqu'au terme de la congélation; ce qui prouve que cette eau diminue de froideur en ſe glaçant, propoſition ſi paradoxe, qu'elle a beſoin de toute l'autorité de l'expérience, pour être crue.

Ce fait ſi ſingulier rentre pourtant comme de lui-même, dans l'hypothèſe de M. de Mairan; la matière ſubtile ſe meut, ſelon lui, plus aiſément dans la glace que dans l'eau, parce que les routes qu'elle s'y eſt faites, ne ſont plus dérangées par le mouvement des parties: un grand repos de maſſe peut produire à la longue, à peu près le même effet, & tant que cette diſpoſition ſe ſoûtiendra, on ne doit pas craindre que la matière ſubtile diminue de quantité dans l'intérieur de l'eau, ni par conſéquent qu'elle ſe glace. Mais ſi, par une légère commotion, l'on détruit cet arrangement, alors la matière ſubtile abandonne l'eau dans laquelle elle étoit contenue, & cette eau ſe glace dans l'inſtant. La même choſe doit encore arriver, ſi au lieu d'ébranler l'eau on la touche, quelque

légèrement que ce soit, avec un morceau de glace, on offre à la matière subtile qui étoit dans l'eau, un passage libre par lequel elle se dissipe dans l'instant.

Aucune expérience bien constatée ne prouve que l'eau gèle à un moindre froid que celui qu'elle éprouve ici pour se geler; ceux qui ont prétendu le contraire ont certainement été trompés par quelque circonstance qui leur a échappé: mais la glace ne fond pas toûjours lorsque la température de l'air fait monter le thermomètre de quelques degrés au dessus de ce terme.

Puisque le repos de la masse de l'eau contribue à l'empêcher de se geler, il semble qu'une violente agitation de cette masse devroit la refroidir; cette violente agitation seroit cependant très-difficile à lui donner, sans occasionner dans son intérieur des mouvemens intestins peu favorables au refroidissement: mais ne pourroit-on pas, en laissant l'eau tranquille, la faire choquer par un air agité? & cet air ne devroit-il pas produire l'effet de déranger les canaux par lesquels la matière subtile passe dans l'intérieur de l'eau, & par conséquent de faire diminuer sa chaleur?

Pour s'en assurer, M. de Mairan ayant laissé quelque temps un thermomètre tremper dans de l'eau, pour qu'il en prît la température, l'en a retiré, & pendant qu'il étoit encore mouillé, il a soufflé sur la boule avec un soufflet, la liqueur du thermomètre a baissé sensiblement: voyant que cette eau inhérente au thermomètre se dissipoit trop promptement par le vent du soufflet, il a enveloppé cette boule d'un linge trempé dans la même eau, & en continuant de souffler, la liqueur du thermomètre a baissé davantage. Cette expérience a fait naître à M. de Mairan l'idée de rafraîchir de l'eau dans un vaisseau enveloppé d'un linge mouillé & suspendu dans un endroit où il fût exposé à un courant d'air; il l'a fait, & l'expérience a réussi, l'eau s'est refroidie de 2 degrés: ce qu'il y a de singulier, c'est que les réflexions de M. de Mairan l'aient précisément conduit à la pratique que la nécessité a fait introduire en usage à la Chine & au Mogol. Celle du Mogol

eſt abſolument la même, & celle de la Chine n'en differe qu'en ce qu'au lieu d'envelopper d'un linge mouillé le vaiſſeau qui contient l'eau qu'on veut rafraîchir, on le conſtruit d'une terre poreuſe, à travers laquelle il en paſſe aſſez pour entretenir ſa ſurface toûjours mouillée: peut-être en ſe ſervant de ce moyen dans des temps où la température de l'air eſt peu éloignée de la congélation, l'on pourroit faire refroidir aſſez l'eau pour la faire prendre, & c'eſt, ſelon M. de Mairan, la raiſon pour laquelle il neige ſouvent à un degré de froid un peu moindre que celui qui eſt néceſſaire pour faire geler l'eau. Les particules de vapeur qui ne ſont que de l'eau extrêmement diviſée, chaſſées & agitées dans un air dont la température eſt peu différente de la congélation, s'y refroidiſſent aſſez pour prendre & paroître ſous la forme de cette glace extrêmement raréfiée que nous nommons neige.

Le volume de la glace eſt, comme nous avons dit, plus grand que celui de l'eau qui la produit: les expériences de M. Boyle lui ont donné cette différence dans le rapport de 1 à 9; celles que M. de Mairan a faites, en faiſant enfoncer un glaçon dans l'eau, & voyant de combien de poids il le falloit charger pour cela, lui ont donné cette différence moindre, mais variable; il l'a trouvée tantôt dans le rapport de 19 à 18, ou de 1 à 19, tantôt dans celui de 1 à 14; mais il réſulte toûjours de-là que le volume de la glace ordinaire eſt plus grand que celui de l'eau qui la produit. L'eau purgée d'air dans la machine pneumatique augmente moins de volume en ſe gelant, les expériences de M. de Mairan ne donnent cette augmentation que d'un vingt-deuxième, & on ne doit pas s'en étonner, cette eau a perdu une quantité d'air conſidérable, qui, en ſe développant dans la congélation, auroit certainement beaucoup augmenté ſon volume.

Le volume de la glace continue encore à augmenter après qu'elle s'eſt formée, M. de Mairan s'en eſt aſſuré par cette expérience; il a fait geler de l'eau dans un vaiſſeau, & quand la croûte de glace a été formée, il a percé le fond du vaiſſeau pour laiſſer écouler l'eau qui reſtoit fluide; & l'ayant

exposé de nouveau à la gelée en cet état, il a remarqué que la glace s'étoit sensiblement arquée, & formoit une voûte plus convexe, ce qui ne pouvoit venir que de son augmentation, à laquelle les parois du vaisseau n'avoient pû se prêter; c'est aussi à cette cause que M. de Mairan attribue ces fêlures qui se font avec tant de bruit dans la glace qui couvre les marais, les lacs & les grandes pièces d'eau. Enfin l'expérience de la balance hydrostatique décide nettement en faveur de cette augmentation; le même morceau, qui n'étoit au moment de sa congélation que d'un quatorzième plus léger que l'eau, ayant été huit jours après mis en expérience, se trouva plus léger que ce fluide dans la raison de 12 à 11, preuve évidente de l'augmentation de son volume.

On ne peut rien affirmer de bien positif sur la dureté de la glace en général: M. de Mairan a trouvé, en faisant rompre plusieurs cylindres de glace par des poids qu'il leur faisoit soûtenir, que la résistance de la glace étoit à celle du marbre comme 1 est à 10; mais ces expériences sont sujètes à un grand nombre de variations dans le climat même où on les fait, & on n'en peut absolument rien conclurre pour la dureté de la glace des autres climats. Il paroît ici que plus la glace s'est formée tranquillement & lentement, plus aussi elle est dure & compacte; cependant ceux qui ont voyagé au Spitzberg ont trouvé que la glace y étoit beaucoup plus spongieuse que la nôtre, & cependant beaucoup plus dure; elle gagne apparemment plus par la rigueur du froid, qu'elle ne perd par la promptitude de la congélation. Un fait que rapporte M. de Mairan, prouve bien quelle est la dureté & la ténacité de la glace qu'on trouve en Moscovie: on bâtit à Pétersbourg pendant l'hiver de 1740, un palais de glace construit suivant les règles de la plus élégante architecture; & pour pousser le prodige jusqu'au bout, on mit au devant six pièces de canon de même matière avec leurs affuts aussi de glace: ces pièces étoient du calibre de celles qui portent ordinairement trois livres de poudre, il est vrai qu'au lieu de trois livres on ne leur en donna que trois quarterons; mais

enfin on les tira, & le boulet d'une de ces pièces perça à soixante pas une planche de deux pouces d'épaisseur. Il faut que la glace du Nord soit bien autrement tenace que la nôtre, pour qu'un canon qui, vrai-semblablement, n'avoit pas beaucoup plus d'épaisseur que les canons ordinaires, ait pû résister à l'explosion de trois quarterons de poudre: ce fait peut rendre croyable ce que rapporte Olaüs Magnus, des fortifications de glace dont il assure que les nations septentrionales savent faire usage dans le besoin.

Puisque la glace est plus légère que l'eau d'environ un douzième, il est clair qu'elle pourra porter sans s'enfoncer tout corps moindre qu'un douzième du poids de la glace; mais si elle est adhérente à des corps solides, comme celle d'une rivière l'est à ses bords, alors comme par l'effort qu'elle fait pour se dilater, elle se courbe & devient une véritable voûte qui a ces corps solides pour appui, elle peut porter des poids bien plus considérables. La Société Royale ayant fait mesurer en 1683 la glace de la Tamise lorsqu'on la traversoit en carrosse, elle ne se trouva que de onze pouces d'épaisseur: il faut donc bien prendre garde à cette circonstance lorsqu'on veut se servir de la glace comme de pont, & c'est certainement faute d'y avoir eu égard que Charles Gustave, allant de Fionie en Zélande sur les glaces de la mer Baltique, perdit une centaine de cavaliers de son armée.

Il n'est pas aisé de rien dire de précis sur la froideur de la glace, on peut seulement conjecturer que, comme tous les corps solides, elle prend à la longue la température de l'air où elle se trouve; ainsi elle doit augmenter de froideur lorsque la gelée augmente, & en perdre aussi une partie quand elle diminue.

La glace ne paroît pas avoir d'autre goût ni d'autres qualités que l'eau qui la produit; & si dans quelques cas elle produit une sensation différente, cet effet est dû à sa froideur, qui cause une contraction subite dans les nerfs, c'est probablement à cette crispation qu'il faut attribuer les guérisons qu'elle a quelquefois opérées.

La transparence de la glace est communément moindre que celle de l'eau, sur-tout vers la surface, & c'est une suite nécessaire des bulles d'air, des petites fêlures qui s'y rencontrent en plus grande abondance, & du dérangement de parties qui y est plus grand: les glaces des mers du Nord diffèrent en ce point beaucoup des nôtres, elles sont beaucoup moins transparentes, mais de plus elles ont une couleur bleue que n'ont point celles de notre climat. Il est vrai que ce bleu pourroit bien être produit par la réflexion d'un air plus épais, & peut-être aussi est-il dû à la couleur des eaux; mais ce qu'il y a de plus particulier, c'est que lorsque le temps est pluvieux, le bleu de la partie supérieure de ces glaçons est plus pâle, & que vûes dessous l'eau, elles paroissent vertes: cette dernière circonstance ne paroît pas difficile à expliquer, s'il est vrai, comme quelques Auteurs le rapportent, que l'eau de ces mers paroisse jaune à ceux qui s'y plongent; car si la glace est bleue par elle-même, il est impossible qu'à travers un pareil milieu elle ne paroisse verte.

La réfraction de la glace est un peu moindre que celle de l'eau, ce qui est une suite naturelle de ce qu'elle est plus légère & moins compacte; mais elle est assez régulière pour qu'une lentille de glace rassemble les rayons du soleil au point de brûler & d'allumer de la poudre au plus fort de l'hiver: c'est à une cause à peu près pareille que M. de Mairan croit devoir attribuer les marques de brûlure qu'on voit sur les fleurs & sur les plantes au printemps, lorsqu'après une gelée blanche le soleil se montre un peu trop vivement. Les petites gouttelettes sphériques qui s'y rassemblent, deviennent autant de lentilles dont le foyer est très-court, & qui portent les rayons rassemblés du soleil, sur la plante qui ne peut manquer d'en être brûlée; c'est là, selon lui, la cause de ces points noirs qu'on y observe: en ce cas, lorsque les jardiniers disent que ces gelées ont brûlé les fleurs de leurs arbres, ils disent vrai, quoique dans un sens bien différent de ce qu'ils imaginent.

Quoique la glace soit un corps solide, elle n'est cependant

pas à l'abri de l'évaporation; mais ce qu'il y a de singulier, c'est que cette évaporation est d'autant plus grande que le froid est plus violent. Selon les observations que M. Gauteron fit en 1709 à Montpellier, elle perdoit alors un quart de son poids en vingt-quatre heures; évaporation prodigieuse, si on fait attention que celle de l'eau, qui naturellement paroîtroit devoir être plus grande, seroit cependant beaucoup moindre dans un temps égal; mais on cessera bien-tôt de s'en étonner, en considérant que la glace est exposée à l'air de tous les côtés, au lieu que l'eau n'en peut être touchée que par sa surface; que la surface de la glace est hérissée d'une infinité d'inégalités que celle de l'eau n'a point, & qui donnent prise à l'air; que les bulles d'air qu'elle contient, & qui sont en plus grand nombre à sa surface que par-tout ailleurs, tendent par leur élasticité à en détacher les parties; toutes raisons qui font que quoique la glace résiste par sa dureté plus que l'eau à l'effort que l'air fait pour en enlever les parties, cependant il doit en emporter de plus considérables & en plus grand nombre qu'il ne peut faire lorsque l'eau est dans son état de liquidité.

L'évaporation de la neige est beaucoup plus grande & plus rapide que celle de la glace, & cela ne doit pas surprendre; la neige n'est qu'une glace beaucoup moins solide, & composée d'une infinité de petits filets de glace qui, par la tendance qu'ont les parties de l'eau à s'assembler sous des angles de 60 degrés, forment presque toûjours des étoiles ou des fleurons à six pointes: il n'est donc pas étonnant que cette espèce de glace, moins dure par elle-même, & qui présente à l'air une surface bien plus grande, soit aussi susceptible d'une évaporation plus prompte & plus grande; il arrive aussi que par la même raison elle ne fait jamais le même effort que la glace pour se dilater & pour rompre les vaisseaux qui la contiennent. La neige doit, comme l'eau, conserver la saveur & le goût de la vapeur de laquelle elle a été formée; & comme, pour l'ordinaire, les vapeurs aqueuses contiennent peu d'autres matières que des parties d'eau, il

est

eſt rare que la neige ait un autre goût ou une autre ſaveur que celle de l'eau commune, à moins qu'elle ne l'ait priſe de la terre ſur laquelle elle a ſéjourné.

Quelques Auteurs ont prétendu que la neige étoit excellente pour dégeler les membres & les fruits gelés par un trop grand froid ; mais il y a bien de l'apparence qu'elle n'agit dans cette occaſion que comme auroit pû faire toute autre eau un peu moins froide que les membres ou fruits gelés ; nous aurons dans peu occaſion de parler de cette eſpèce de phénomène.

L'affoibliſſement & la diminution de la matière ſubtile dans l'intérieur de l'eau ont, comme nous avons vû, ſervi à former la glace; une plus grande quantité & un plus grand mouvement de cette matière ſerviront de même à la détruire. Le contact des corps voiſins ſuffit pour la fondre, ſi ces corps ſont moins froids qu'elle, c'eſt-à-dire, s'ils ſont en état de fournir aſſez de matière éthérée, & de lui communiquer aſſez de reſſort & de mouvement pour la faire pénétrer dans les interſtices des parties de la glace.

L'application de tous les corps ſolides n'opère pas également la fonte de la glace; il paroît par les expériences de M. Haguenot, de la Société Royale des Sciences de Montpellier, que la glace fond plus vîte ſur le cuivre que ſur aucun autre métal, & plus vîte ſur un fer à repaſſer que ſur un fer ordinaire: la raiſon de ce phénomène eſt peut-être que le cuivre, & ſur-tout le jaune, eſt de tous les métaux celui qui ſe dilate, & par conſéquent eſt pénétré plus aiſément par la chaleur, d'où on eſt en droit de conclurre que la matière ſubtile y trouve des routes plus libres que dans tout autre métal ; peut-être que le fréquent uſage qu'on fait du fer à repaſſer, le met auſſi dans le même cas.

A l'égard des liquides & des fluides, il paroît en général que leur efficacité à fondre la glace ſuit à peu près la proportion de leur mouvement inteſtin, de la groſſeur & de la ſolidité de leurs parties intégrantes; c'eſt-là probablement la raiſon pour laquelle la glace fond plus aiſément dans l'eau

que dans l'air à la même température, & plus promptement dans de l'eau tiède qu'à une distance du feu à laquelle on auroit peine à tenir la main; il y a d'ailleurs bien de l'apparence que l'air se refuse plus que bien d'autres corps au passage de la matière subtile, puisqu'un morceau de glace qui est 6 minutes 24 secondes à fondre à l'air libre, est absolument fondu en 4 minutes dans la machine du vuide.

La glace est communément beaucoup plus de temps à se fondre qu'elle n'en a employé à se former; c'est à cette propriété que nous devons la possibilité d'en conserver jusque dans les chaleurs de l'été: ce seroit une erreur que de s'imaginer que la température des glacières fût au dessous du terme de la congélation, bien loin de-là, l'eau qu'on y porteroit s'y maintiendroit toûjours fluide; mais il suffit que la température des glacières ne soit que peu au dessus de ce terme, pour que la glace qu'on y entasse par grosses masses ne s'y fonde que très-lentement, en sorte qu'il en reste assez pour notre usage; pour peu qu'on y veuille réfléchir, cette propriété de la glace n'aura plus rien de surprenant. La matière subtile doit avoir bien moins de facilité à desunir des particules exactement jointes, qu'elle n'en a eu à s'échapper d'entre ces mêmes particules, lorsqu'elle les tenoit flottantes & séparées; il doit même arriver que dans certains pays, ou par des circonstances locales, la chaleur ne puisse détruire en été toute la glace que le froid a formée en hiver, & qu'il se trouve par conséquent des amas de glaces aussi anciens que le monde.

Il seroit peut-être bien difficile de retrouver dans la destruction de la glace précisément les mêmes phénomènes en ordre contraire à celui qu'on a observé dans sa formation; cependant il y a bien de l'apparence que les parties qui se sont gelées les premières avoient plus de disposition que d'autres à s'unir, & seront les dernières à se séparer; en effet, si on fait fondre lentement un morceau de glace très-mince, on pourra observer que les premiers filets de glace qui s'y sont formés subsisteront souvent encore lorsque tous les intervalles qui sont

entre eux seront dégelés, & qu'ils formeront une espèce de réseau très-reconnoissable; mais il faut pour cela que la lame de glace soit très-mince; dans un morceau un peu épais, mille hasards feroient disparoître infailliblement cette apparence.

Lorsque le retour du soleil vers nous, les vents plus doux & plus chauds, l'affaissement & la précipitation des corpuscules salins qui étoient dans l'air, & une plus grande quantité de vapeurs sorties de la terre, rendent la douceur du temps universelle dans un certain canton, l'adoucissement que produisent toutes ces causes, se nomme dégel; le dégel est ordinairement accompagné d'un phénomène assez singulier, on sent, lorsqu'il commence, une espèce de redoublement de froid très-incommode, quoique cependant le thermomètre remonte: cette apparence n'est dûe qu'à la grande quantité de particules d'eau à peine dégelée que l'air contient alors; ces particules, par leur densité & par leur application immédiate sur la peau, excitent en nous une sensation que l'air plus froid & plus sec, tel qu'il étoit avant le dégel, n'y pouvoit exciter; quelquefois cependant l'augmentation de froid est réelle: lorsque le dégel s'étend à la fois sur un pays considérable, & que toute la neige & la glace y fondent en même temps, il est presque impossible que cette fonte ne refroidisse l'air environnant, & n'y produise pour un temps assez court un redoublement de froid; c'est ainsi qu'on est presque toûjours averti à Paris, par des vents de sud très-froids, de la fonte des neiges sur les montagnes d'Auvergne & des autres provinces méridionales.

Les gelées & les dégels semblent, au premier coup d'œil, n'avoir aucun temps déterminé; cependant, à les examiner pendant un grand nombre d'années, on trouveroit peut-être dans cette masse d'observations plus de régularité qu'on ne se l'imagine: en général, on sait qu'en ce climat les grandes chaleurs & les grands froids ne se font ordinairement sentir qu'un mois ou six semaines après les Solstices d'été ou d'hiver. On pourroit peut-être assigner aussi une certaine durée moyenne aux grandes gelées, car il faut bien distinguer

celles-ci, qui ſont en quelque ſorte gelées du climat, &, s'il m'eſt permis d'uſer de ce terme, *alizées*, des gelées accidentelles & variables. Suivant cette idée, il doit y avoir vers le Sud un parallèle ſous lequel il ne gélera point du tout, & vers le Nord un autre parallèle ſous lequel il ne dégélera point; on pourra prendre ſur tous les autres une partie de leur circonférence proportionnelle au temps que dure la gelée, & ſi par les extrémités de tous ces arcs de parallèle on mène une courbe ſur la ſurface du globe, on aura un eſpace compris entre ces deux courbes, qui exprimera, relativement à la ſurface du reſte de l'hémiſphère, les ſommes moyennes du froid & du chaud qui y règnent: on voit bien que cet eſpace doit aller en diminuant & en pointe vers le Sud, & que les deux courbes doivent s'y rencontrer ſur le parallèle où la gelée commence à n'avoir plus lieu; comme auſſi qu'elles doivent s'écarter vers le Nord, & comprendre abſolument le diamètre du parallèle où il ne dégèle jamais; idée abſolument neuve, & qui pourra ſervir à ramener cette matière à des termes plus précis, dès qu'on aura des obſervations ſuffiſantes pour établir cette eſpèce de chaſſis phyſico-géographique, puiſque ces courbes, tracées avec un nombre ſuffiſant de points, pourroient ſuppléer aux obſervations qui manqueroient dans pluſieurs endroits de la terre.

On voit communément pendant le dégel, les murailles chargées d'une eſpèce de neige ou de frimat qui s'y attache, & qu'on n'y remarque point pendant la gelée; la raiſon de cet effet eſt que les corps ſolides s'échauffent moins promptement que l'air, & que ces murailles conſervent encore quelque temps après le dégel, un degré de froid ſuffiſant pour geler les particules d'eau dont l'air eſt chargé: elles ſont alors préciſément dans le même état que les ſeaux dans leſquels on a mis de la glace, pour faire rafraîchir du vin, qui condenſent à leur ſurface extérieure, la vapeur qui étoit contenue dans l'air; & ſi ces vapeurs étoient priſes dans un degré de froid égal à celui des particules qui ſont dans l'air au moment d'un dégel, il y a bien de l'apparence qu'on les

verroit de même paroître autour de ces ſeaux ſous la forme de neige.

La même cauſe produit encore ces réſeaux de glace qu'on obſerve aux vitres des fenêtres; l'humidité de l'air de la chambre s'y attache, & comme ces carreaux ſont continuellement refroidis par l'air extérieur, elle s'y gèle: juſque-là tout rentre dans les principes que nous avons poſés, mais ces mêmes principes ſont inſuffiſans pour expliquer les contours curvilignes qu'on obſerve quelquefois ſur ces mêmes vitres: la tendance des parties de l'eau à s'unir ſous des angles de 60 degrés peut bien les arranger en étoiles, en plumes, &c. mais jamais en rinceaux curvilignes, & qui ſemblent être l'ouvrage d'une main hardie. Ce phénomène embarraſſa long-temps M. de Mairan, & cela d'autant plus que quoiqu'il eût ſoigneuſement cherché à l'obſerver, il ne l'avoit jamais pû voir que deux fois; à la fin il ſe ſouvint que ces deux ſeules fois il avoit fait laver ſes vitres peu avant le froid, & cette circonſtance lui donna l'explication du phénomène, du moins il préſume qu'il n'en a pas d'autre: les vitriers, pour ſécher les vitres qu'ils viennent de laver, y paſſent avec une broſſe, du ſable fin, & l'y conduiſent en faiſant avec cette broſſe pluſieurs circonvolutions ſur le verre: or il eſt impoſſible que ces grains de ſable n'y gravent par leur frottement un grand nombre de petits traits ou ſillons qui tous ſuivront les contours que la broſſe aura décrits. Ces ſillons ſont trop petits pour que nous les puiſſions apercevoir, mais ils ne le ſont pas aſſez pour que les parties de l'eau ne puiſſent s'y loger, & nous retracer par leur arrangement, lorſqu'elles s'y gèlent, les contours que la main du vitrier y a marqués: la même choſe n'arrivera plus lorſque, pendant un eſpace de temps conſidérable, ces eſpèces de ſillons auront été comblés par un nombre preſqu'infini de petites particules de différentes matières, que l'air y charie continuellement; d'où il ſuit que ce phénomène ne peut guère s'obſerver que ſur des vitres aſſez récemment nettoyées.

Nous n'avons parlé juſqu'ici que de la glace formée par

les causes générales, mais l'art a aussi trouvé le moyen de s'en procurer: on sait assez que dans le fort même de l'été, cette ingénieuse invention nous procure des rafraîchissemens qu'il sembloit que la Nature nous eût entièrement refusés.

La glace seule, telle que nous la conservons dans nos glacières, ne suffiroit pas pour cet effet; il a fallu y ajoûter un secours étranger, ce secours est celui des sels, ils accélèrent tous plus ou moins la fonte de la glace: M. de Mairan s'est assuré par ses expériences, qu'un morceau de glace qui ne se fondoit que dans l'espace de cinq heures & demie lorsqu'il étoit tout seul, se fondoit totalement en moins d'une heure lorsqu'il étoit environné de sel marin; les pointes du sel sont autant de petits coins qui écartent les parties de la glace, & en accélèrent la séparation. Cela posé, qu'on imagine un vaisseau plein d'eau, entouré de glace & de sel mêlés ensemble; dans la fonte subite de la glace que le sel occasionnera, ses parties se trouveront plus écartées qu'elles ne l'auroient été dans la fonte ordinaire; il se fera donc des espèces de vuides entre elles, & la matière subtile contenue dans l'eau du vase qui y sera plongé, s'échappera pour s'y loger, d'où il arrivera nécessairement que cette eau ayant perdu celle qui lui étoit nécessaire pour entretenir sa liquidité, se glacera.

Le contraire arrivera précisément si on plonge un fruit, un membre gelé, dans de l'eau assez voisine de la congélation; la matière subtile contenue dans l'eau encore fluide, s'introduit dans le corps gelé, elle y rétablit le mouvement, & l'eau qui s'en trouve privée se glace autour, ce qui a fait dire que la glace sortoit du corps gelé pour se ramasser à la surface; mais il faut observer avec grand soin que l'eau qu'on emploie soit très-voisine de la congélation, de l'eau plus chaude introduiroit à la fois trop de matière subtile dans le corps gelé, & y détruiroit absolument l'organisation qu'on y veut conserver. Ce remède si simple est connu dans tous les pays septentrionaux, & même, pour ne pas se tromper à la température de l'eau, on y emploie communément la neige; ce fut ainsi qu'on dégela un doigt & une oreille au

roi d'Angleterre Jacques I.er pendant que ce Prince étoit en Norwège.

La glace artificielle n'a rien qui la distingue de la glace ordinaire formée rapidement; il ne paroît point qu'elle se charge des particules des sels qu'on emploie, qui en effet auroient bien de la peine à pénétrer le vaisseau qui la contient.

Puisque les sels ne contribuent à la congélation artificielle qu'en faisant fondre la glace avec laquelle on les mêle, il est naturel que ceux qui occasionnent la fonte la plus prompte, produisent le plus grand degré de froid; c'est aussi, à très-peu près, ce que l'on observe. Le sel marin, qui est celui de tous qui fait fondre la glace le plus vîte, occasionne le plus grand degré de froid; ce sel, & sur-tout le sel gemme, qui est, comme on sait, de même nature, a fait descendre le thermomètre à 17 degrés au dessous de la congélation.

Il y a grande apparence que les sels n'accèlèrent la fonte de la glace qu'en se fondant eux-mêmes, du moins M. de Mairan n'a-t-il jamais pû s'assurer du contraire par aucune expérience.

Non seulement les sels ont la propriété de contribuër à la congélation étant mêlés avec la glace, mais dissous dans l'eau ils la refroidissent considérablement; le sel ammoniac, qui à cet égard est le plus efficace de tous, refroidit l'eau dans laquelle on le dissout, au point de faire baisser le thermomètre qu'on y plonge, de 4 degrés: la dose est d'une livre sur trois où quatre pintes d'eau; d'où il suit que si cette eau étoit voisine de la congélation, elle pourroit être employée à la congélation artificielle; & que puisque l'on peut à chaque opération la refroidir de 4 degrés, on peut, en employant des masses d'eau ainsi successivement refroidies, parvenir à faire la congélation artificielle sans glace; on pourroit même en rafraîchissant l'eau par le moyen d'un courant d'air comme nous avons dit ci-dessus*, & prenant le temps où l'eau n'est pas fort éloignée de la congélation, se procurer de la glace artificielle sans sels & sans glace. C'est par cette réflexion que M. de Mairan termine

* Voy. p. 75.

ſon Ouvrage, qu'on peut en quelque ſorte regarder comme neuf, quoiqu'il ait pour but l'explication d'un phénomène obſervé depuis le commencement du monde, & ſur lequel preſque tous les Phyſiciens avoient écrit: l'eſprit d'ordre & d'obſervation qui y règnent, ont dû produire néceſſairement la clarté & la préciſion qu'on y remarque.

IL parut encore cette même année un ouvrage de M. l'Abbé Nollet, intitulé, *Recherches ſur les cauſes particulières des phénomènes électriques, & ſur les effets nuiſibles ou avantageux qu'on en peut attendre.*

Cet Ouvrage eſt partagé en cinq Diſcours, le premier eſt uniquement deſtiné à répondre aux objections qu'il avoit eſſuyées, & aux critiques qui avoient été faites de ſon Ouvrage, deſquelles nous avons cru d'autant moins néceſſaire de parler dans cette Hiſtoire, que l'expérience a preſque partout décidé en faveur de M. l'Abbé Nollet.

Les quatre Diſcours ſuivans forment donc, à proprement parler, le corps de cet Ouvrage; ils ſont preſque entièrement compoſés des expériences & des raiſonnemens qui ſe trouvent dans pluſieurs Mémoires du même Auteur, actuellement imprimés parmi ceux de l'Académie, mais qui ne l'étoient pas encore lors de la publication de ce Livre. Nous ne ferons donc que renvoyer le lecteur à ce que nous en avons déjà dit dans l'Hiſtoire de l'Académie, & que nous ne pourrions ici que répéter.

Le ſecond Diſcours traite de la règle qu'on doit ſuivre pour juger ſi un corps eſt électrique, & s'il l'eſt plus ou moins qu'un autre; il eſt entièrement tiré d'un Mémoire de M. l'Abbé Nollet imprimé en 1747 [a], duquel nous avons rendu compte dans l'Hiſtoire de cette même année [b], à laquelle nous prions le lecteur de vouloir bien recourir.

Le troiſième Diſcours contient des recherches ſur les circonſtances favorables ou nuiſibles à l'électricité; c'eſt encore l'abrégé d'un autre Mémoire imprimé en 1747 [c], & dont nous

[a] *V. Mém. de l'Acad. 1747, p. 102.*

[b] *Voyez Hiſt. 1747, p. 1.*

[c] *Voyez Mém. 1747, p. 149.*

nous avons parlé dans l'Histoire de la même année [a].

Le quatrième Discours est employé à examiner si l'électricité se communique en raison des masses ou des surfaces; si une certaine figure ou une certaine dimension du corps électrisé peut contribuer à rendre la vertu plus sensible, & si l'électrisation, continuée long-temps, ou souvent répétée sur la même quantité de matière, peut en altérer les qualités, ou en diminuer la masse; tous objets traités au long dans un troisième Mémoire aussi imprimé en 1747 [b], & dont nous avons alors parlé dans l'Histoire [c].

Le cinquième & dernier Discours contient l'examen de l'effet de l'électricité sur les corps organisés, auquel M. l'Abbé Nollet a joint une courte histoire des merveilles qu'on publioit en Italie, sur des guérisons & des purgations opérées par l'électricité. Nous avons rendu compte du premier objet l'année dernière [d], en parlant d'un de ses Mémoires sur la même matière [e]; & après ce que nous avons dit cette année [f] du second, nous croyons absolument inutile d'en parler davantage. Nous n'ajoûterons rien ici que ce que nous avons déjà dit, que dans ces recherches M. l'Abbé Nollet n'a eu d'autre but que d'accélérer la publication de quelques-uns de ses Ouvrages déjà communiqués à l'Académie, & que des circonstances particulières lui faisoient souhaiter de voir promptement entre les mains du Public.

[a] Voy. Hist. 1747, p. 12.
[b] Voy. Mém. 1747, p. 207.
[c] Voy. Hist. 1747, p. 25.
[d] Voyez Hist. 1748, p. 1.
[e] Voy. Mém. 1748, p. 164
[f] Voy. ci-dessus, page 15.





ANATOMIE.

SUR LES USAGES DU GRAND NOMBRE DES DENTS DU REQUIN.

V. les M. p. 155.

IL eſt difficile de ſe refuſer à l'admiration, lorſque dans l'étude de la Phyſique, on voit le nombre prodigieux de reſſources qui ſont préparées pour remédier aux accidens dont les différentes parties du corps animal peuvent être menacées: les animaux terreſtres qui ſont pourvûs de dents, ont juſqu'à un certain âge, l'eſpérance de voir celles qu'ils perdent, ſe renouveler; il eſt même, dans pluſieurs eſpèces, d'une néceſſité abſolue qu'elles ſe renouvellent, lorſque l'animal a paſſé le temps de ſa première jeuneſſe; mais ce renouvellement ou ce remplacement ne ſe fait que par le développement des germes qui ſe trouvent dans les alvéoles, & qui croiſſent & durciſſent lentement pour remplacer les dents qui ont été perdues.

Il eſt cependant un animal bien autrement favoriſé de la Nature en ce point; il eſt vrai qu'il n'eſt pas du nombre des animaux terreſtres, c'eſt un poiſſon, & même un des plus voraces; ſa gueule armée d'un appareil de dents formidable par lui-même, en contient encore pluſieurs toutes formées, prêtes à prendre la place de celles que la vieilleſſe ou les accidens lui auroient pû enlever.

Ce poiſſon eſt le *canis carcharias* ou *requin;* Sténon aſſure avoir compté plus de deux cens dents à un de ces poiſſons, & il ajoûte en même temps qu'il ne voit pas quelle utilité l'animal peut tirer de ce nombre de dents dont la plus grande partie eſt placée à la face interne de la mâchoire, & recouverte de chairs mollaſſes & fongueuſes.

Cette ſingularité invita M. Hériſſant à vérifier l'obſervation de Sténon; il examina pluſieurs têtes de ce poiſſon, & trouva que l'obſervation étoit exacte, mais il trouva de plus, ce que Sténon n'avoit pas rencontré, l'uſage de toutes ces dents prétendues inutiles, & la manière dont elles prennent la place de celles qui viennent à manquer.

Les dents du requin ſont plates & de figure triangulaire, elles ne ſont point engagées, comme celles des animaux terreſtres, dans une cavité pratiquée dans l'os de la mâchoire; cet os eſt entièrement recouvert par une épaiſſe membrane à laquelle les dents ſont fortement attachées par leur baſe.

Derrière chacune des dents qui garniſſent le contour de la gueule du requin, il y a une rangée d'autres dents couchées les unes ſur les autres & ſur la face interne de la mâchoire, à peu près comme les feuilles d'un artichaut; la pointe de ces dents eſt tournée vers le bas de la mâchoire, & elles ſont recouvertes d'une chair fongueuſe & mollaſſe qu'il faut enlever pour les apercevoir: les plus intérieures même, ſur-tout dans les jeunes requins, ſont membraneuſes & preſque ſemblables, pour la conſiſtance, aux dents naiſſantes d'un fœtus humain.

Lorſque l'animal a perdu quelque dent, la membrane s'étend vers le vuide qu'elle laiſſe, & par-là une nouvelle dent ſe redreſſe & vient prendre la place de celle qui a été ôtée: il eſt aiſé de remarquer les dents qui ont été ainſi renouvelées, car celles qui ne l'ont point été, ſont placées de manière qu'un de leurs bords eſt recouvert par la dent qui les précède, & l'autre recouvre celle qui les ſuit, au lieu que les dents qui ont été renouvelées, ſont recouvertes des deux côtés par celles qui les joignent, & il eſt aiſé de voir que venant du dedans de la gueule au dehors, cette poſition leur eſt inévitable: on peut même voir combien de fois elles ont été renouvelées, car on en trouvera d'autant moins dans la colonne de dents de réſerve, qu'il y en a eu davantage de remplacées. On voit de plus en dehors du rang extérieur de dents, ſur la membrane qui les porte, les impreſſions de celles qui n'exiſtent plus, & qui ſont aſſez ſemblables aux

vestiges qui restent au fond d'un artichaud dont on a ôté les feuilles.

C'est par cette méchanique que les dents du requin, plus exposées peut-être à se rompre que celles d'aucun animal, par les efforts qu'il fait pour attaquer & pour déchirer sa proie, peuvent être promptement remplacées lorsqu'elles viennent à manquer; peut-être n'est-il pas le seul à qui cette propriété ait été accordée, mais c'est au moins le seul exemple qu'on ait eu jusqu'ici de ce singulier renouvellement.

SUR LA STRUCTURE DES VISCÈRES GLANDULEUX,

Et particulièrement sur celle des reins & du foie.

V. les M. p. 489.
* Voy. Hist. 1744. p. 9.

NOUS avons dit en 1744*, en parlant d'un Mémoire de M. Bertin sur la structure des reins, qu'il y avoit en général deux sentimens sur la structure de cet organe & des autres viscères glanduleux.

Le premier est celui de Malpighi qui prétend que ces organes sont composés de glandes munies chacune d'un canal excrétoire, par lequel s'échappe la liqueur qu'une infinité de vaisseaux sanguins qui se rendent à chaque glande, déposent dans sa capacité par des canaux invisibles.

Le second est celui de Ruysch, suivi en ce point par Vieussens; selon cet illustre Anatomiste, les viscères qu'on nomme glanduleux, ne le sont point; ils sont absolument vasculeux, & cela dans le sens le plus étroit, c'est-à-dire, absolument composés de vaisseaux sanguins, artériels & veineux, sans aucune substance distincte & séparée de ces vaisseaux; il prétend que les tuyaux prétendus excrétoires, ne sont autre chose que le prolongement de quelques rameaux artériels, & ce dernier systême semble être le plus généralement reçû.

Ce qu'il y a de singulier, c'est que dans le rein on trouve

en quelque ſorte des preuves de l'un & de l'autre; auſſi M. Boerhaave n'a-t-il pas hésité à reconnoître dans cette partie la réalité des deux ſyſtèmes: il ſe fait, ſelon lui, dans le rein, deux ſortes de filtrations, & il y trouve deux eſpèces de canaux excrétoires; les uns viennent, ſuivant le ſentiment de Ruyſch, des rameaux artériels; & les autres, ſuivant celui de Malpighi, des grains glanduleux.

M. Ferrein s'élève aujourd'hui preſqu'également contre l'une & l'autre hypothèſe, & par conſéquent contre celle de Boerhaave qui en eſt un composé; ces parties ſont, ſelon lui, un aſſemblage merveilleux, non de glandes, comme le prétendoit Malpighi, non de vaiſſeaux ſanguins, comme l'aſſure Ruyſch, mais de tuyaux blancs cylindriques différemment repliés, qu'il a vûs ſenſiblement dans les reins, qu'il croit avoir bien certainement remarqués dans le foie & dans les capſules atrabilaires, & qu'il croit devoir reconnoître dans d'autres viſcères. Nous allons préſentement dire un mot des raiſons qui l'engagent à rejeter les opinions de Ruyſch & de Malpighi.

Si les organes en queſtion n'étoient, comme le prétend Ruyſch, qu'un aſſemblage de vaiſſeaux ſanguins, leur ſubſtance paroîtroit toûjours rouge à la loupe & au microſcope, ſur-tout lorſqu'on les prendroit dans le temps & les circonſtances où les vaiſſeaux doivent être le plus remplis de ſang; cependant, & dans ces circonſtances même, M. Ferrein a toûjours vû la ſubſtance propre de ces organes, parfaitement diſtincte des vaiſſeaux ſanguins, d'un blanc un peu tranſparent, preſque ſemblable à une gelée; il a rempli les vaiſſeaux artériels & veineux d'une injection rouge très-pénétrante, ſans que la couleur blanche de cette ſubſtance en ait ſouffert la moindre altération.

Quelle eſt donc la cauſe qui a pû faire illuſion à un Anatomiſte auſſi exact que Ruyſch? M. Ferrein en ſoupçonne deux: la première eſt que l'injection dont il ſe ſervoit, s'échappoit, comme il l'avoue lui-même, en manière de roſée par les pores des vaiſſeaux, & que par ce moyen elle teignoit la ſubſtance propre des parties, d'une couleur qui leur étoit

étrangère; & la seconde, qu'il ne faisoit ordinairement ses démonstrations & ses études que sur des pièces préparées qu'il conservoit : or la substance blanche de ces viscères se retire, s'altère, & disparoît même entièrement dans les pièces sèches. Il n'est donc pas étonnant que Ruysch, ne voyant plus cette substance, ou la voyant teinte d'un rouge qui lui est étranger, ait assuré que les organes en question n'étoient composés que de vaisseaux sanguins.

Les observations de Malpighi paroissent à M. Ferrein dignes d'une plus grande attention que celles de Ruysch; mais il pense qu'il ne s'est pas moins écarté du vrai que lui dans ce qu'il croit avoir remarqué de la structure du cerveau, du foie, de la rate & des reins.

La cuisson que cet illustre Anatomiste, & ceux qui l'ont suivi, croyoient nécessaire pour examiner le cerveau, faisoit nécessairement retirer ce viscère & le rendoit friable; il s'en détachoit des parties irrégulières, auxquelles il n'a fallu qu'un peu d'imagination pour donner la figure & le nom de glandes; celles qu'on attribue au foie ne sont que des lobules encore revêtus d'une membrane qui soûtient la substance molle de cet organe, & dans lesquels on ne trouve aucune cavité: celles des reins & de la rate ne paroissent pas à M. Ferrein plus solidement établies.

Il est bon cependant d'éclaircir un fait qui paroît favoriser le sentiment de Malpighi, & même celui de Ruysch : il a observé dans quelques-uns des viscères dont nous parlons, des points rouges, ronds, circonscrits en apparence, & qui ressemblent beaucoup à des glandes : ils ne forment pas précisément la substance, ou le fond principal de la substance de ces organes, ils y paroissent seulement répandus de distance en distance; si on les examine avec attention, & en employant des verres assez forts, on découvre que ces points sont différemment composés; les uns ne sont autre chose qu'une simple continuité de la substance blanche du viscère, qui se trouve en apparence plus colorée que le reste par une plus grande quantité de vaisseaux sanguins : les autres ne sont produits

que par deux ou trois petites branches artérielles qui ſe plient & ſe replient ſur elles-mêmes, puis ſe redreſſent pour continuer leur chemin.

On n'a dans l'Anatomie moderne que deux exemples d'organes abſolument compoſés de tuyaux; mais ce qui eſt bien digne de remarque, c'eſt que les tuyaux qui forment ces organes ne ſont nullement des vaiſſeaux ſanguins; le premier de ces exemples eſt dû à Graaf, & c'eſt le teſticule, qui eſt compoſé de tuyaux blancs cylindriques différemment repliés; le ſecond a été fourni par M. Ferrein lui-même, & c'eſt l'uvée, qui eſt formée de vaiſſeaux artériels & veineux parfaitement blancs, & qui ne charient que de la limphe.

Une ſemblable compoſition ne parut pas à M. Ferrein devoir être bornée à ces deux parties, il ſoupçonna qu'elle pouvoit être employée dans d'autres viſcères, & rechercha ſoigneuſement ſi elle ne l'étoit pas dans le foie & dans les reins; il n'y découvrit d'abord qu'une infinité de particules, blanches dans la ſubſtance corticale du rein, & jaunâtres dans le foie, qui étoient pour la pluſpart irrégulièrement rondes & oblongues, & qui lui parurent, au premier aſpect, être des glandes; mais bien des raiſons, & ſur-tout leur nombre, qui étoit de pluſieurs milliers dans l'eſpace d'une ligne, le firent douter que ce fuſſent de véritables glandes, & il reſta ſeulement convaincu que la ſubſtance du foie & celle de la partie corticale des reins étoient compoſées de la même manière.

Enfin un heureux haſard lui mit entre les mains la ſolution de cette difficulté; en diſſéquant un foie obſtrué, il remarqua que tous ces points qu'il avoit remarqués ſe préſentèrent à lui, non plus comme des glandes, mais comme des inflexions de filets blancs extrêmement déliés, qui ſembloient ſucceſſivement tracer pluſieurs figures pareilles. Cette découverte l'anima à rechercher ſi la même ſtructure ne ſe montreroit point dans d'autres foies; il la vit dans plus d'un, quoique pas avec aſſez de certitude pour ſe ſatisfaire; mais ayant examiné des reins, il y trouva ce qu'il cherchoit, avec la plus grande évidence & la plus conſtante uniformité; il vit

que tous ces grains qu'il avoit obſervés n'étoient que les points les plus ſaillans des inflexions, que font ſans ceſſe les tuyaux blancs qui compoſent la ſubſtance corticale du rein, & qu'il nomme pour cette raiſon *tuyaux blancs corticaux*.

Cette clef une fois trouvée, la ſtructure des reins & du foie n'eſt plus un myſtère, & nous allons tâcher d'en donner une légère idée d'après M. Ferrein.

Les reins ſont ſimples dans pluſieurs animaux, comme dans le mouton; alors la ſubſtance corticale forme une eſpèce d'écorce fort épaiſſe qui occupe ſeulement la circonférence du rein: la ſubſtance médullaire ou fibreuſe en eſt enveloppée, & elle eſt compoſée de traits en manière de fibres qui paroiſſent ſe terminer au baſſin.

Dans d'autres animaux, chaque rein eſt compoſé de pluſieurs petits reins ſimples, ou ſeulement contigus, & formant une eſpèce de grappe, ou vraiment continus & réunis en un ſeul tout.

Dans l'un & l'autre cas, chaque petit rein eſt enveloppé de ſa ſubſtance corticale, qui en enferme une autre plus rouge repréſentant une eſpèce de globe plus ou moins régulier, & dégénérant en une partie qu'on nomme *papille*, à cauſe de ſa reſſemblance avec celle des mamelles: cette ſubſtance intérieure ſe nomme *médullaire & fibreuſe*.

Le rein de l'homme eſt de cette dernière eſpèce; il eſt compoſé de pluſieurs petits reins qui ont chacun un globe de ſubſtance médullaire, couvert par-tout d'une enveloppe corticale, excepté du côté qui ſe termine à une papille.

Pour ſe former une juſte idée de la compoſition du rein, qu'on imagine environ vingt-trois reins ſimples dont le globe médullaire ſoit enveloppé par-tout de la ſubſtance corticale, excepté à l'endroit de la papille; qu'on retranche à chacun de ces reins une partie de leur enveloppe corticale, pour en faire des eſpèces de vouſſoirs qui ſe puiſſent joindre, & que les papilles ſe trouvent toutes en dedans, alors on aura un aſſemblage aſſez ſemblable au rein de l'homme, ſi ce n'eſt que

que des vingt-trois reins ſimples que nous avons ſuppoſés, il y en a pluſieurs qui s'uniſſent enſemble pour former un des vouſſoirs dont nous avons parlé, qui ne ſont qu'au nombre de douze.

Il ſuit de cette conſtruction, que la ſubſtance médullaire du rein total n'aura pas une figure globuleuſe, mais elle formera au dehors, au moins dans le fœtus, autant d'éminences qu'il entre de globes particuliers dans ſa compoſition, il y aura auſſi dans la cavité du rein un pareil nombre de papilles; il ſuit encore que la ſurface qui ſépare la ſubſtance corticale & la médullaire, ne ſera ni uniforme ni parallèle à la ſurface extérieure du rein, mais que les deux ſubſtances paroîtront entrer l'une dans l'autre, en ſorte qu'il y aura des prolongemens de la ſubſtance corticale qui préſenteront aux yeux une eſpèce de pyramide dont la baſe eſt à la circonférence du rein, & la pointe tournée vers ſa cavité, & d'un autre côté, des prolongemens de la ſubſtance médullaire dans la corticale.

La ſurface extérieure du rein paroît compoſée d'une infinité de gros points blancheâtres d'environ deux cinquièmes de ligne de diamètre, & de figures différentes; ces points qui ont tant de fois été pris pour des glandes, ſont ſéparés par des interſtices rouges; ils ſont la baſe d'autant de pyramides blancheâtres qui vont de la ſurface de chaque rein ſimple juſqu'à la papille: elles forment la ſubſtance corticale par leur portion la plus large, & la médullaire par la plus étroite, leur aſſemblage compoſe toute la ſubſtance du rein. Les interſtices rouges dont nous avons parlé, les accompagnent & ſemblent marquer la ſéparation qui eſt entre elles; nous diſons ſemblent marquer, parce qu'en effet cette ſéparation n'eſt pas réelle, & que la ſubſtance blanche des pyramides y exiſte, mais y eſt ſeulement cachée par les vaiſſeaux ſanguins qui s'y trouvent en plus grande quantité: cette partie rouge eſt un peu moins marquée dans la partie corticale que dans la ſubſtance médullaire.

En diſſéquant des reins humains, M. Ferrein a été aſſez

heureux pour apercevoir les prolongemens de la substance médullaire qui pénètrent la corticale; ils y sont reçûs dans autant d'enfoncemens qu'il nomme loges corticales, & ces loges sont terminées par une espèce de voûte vers la surface extérieure du rein. Ces prolongemens forment les axes ou le noyau des pyramides dont nous venons de parler, & leur nombre est précisément le même que celui des pyramides.

Tout ce que nous venons de décrire s'aperçoit aisément à la vûe simple; mais pour examiner la structure intérieure de chacune de ces parties, il faut employer la loupe & le microscope.

On voit alors que les points blancheâtres sont formés par l'assemblage d'une infinité de tuyaux blancs cylindriques, & que les interstices rouges qui les séparent, contiennent aussi de ces mêmes tuyaux, mais en moindre nombre. En ouvrant la substance du rein, on y voit la même chose; les tuyaux blancs se retrouvent, quoiqu'en plus petite quantité, dans les intervalles rouges qui séparent les pyramides; en un mot, ils forment toute la substance corticale, à l'exception des prolongemens de la substance médullaire; ils se replient & se grouppent en mille manières, qui présentent même aux yeux un spectacle qui n'est pas sans agrément; mais ils ne forment, par leur assemblage, rien qui ait l'apparence de glandes. Ces vaisseaux sont tous de même grosseur & sans aucune division; leur diamètre égale celui d'un brin de coton non filé, & M. Ferrein les a vû souvent accompagnés de vaisseaux sanguins encore plus déliés, & qui se perdoient dans les parois de ces vaisseaux corticaux.

L'intervalle qui reste entre tous ces tuyaux corticaux, est, selon M. Ferrein, destiné à loger les artères & les veines qui y apportent le sang & l'en remportent; mais de plus, il y a bien nettement discerné une substance gélatineuse, transparente; telle en un mot, que malgré l'espèce de ridicule qu'on a voulu jeter sur cette idée des Anciens, il n'a pû se dispenser de la reconnoître pour une espèce de parenchyme. Ce n'est pas même dans cette seule partie qu'il a découvert une pareille

ſubſtance, il l'a obſervée dans l'uvée & dans le teſticule, où elle ſert à ſoûtenir les vaiſſeaux blancs qui compoſent ces parties, & dont elle ſemble juſqu'ici être la compagne inſéparable.

La longueur de ces vaiſſeaux, en les concevant mis au bout les uns des autres, eſt immenſe, un eſpace d'une ligne carrée peut en contenir au moins deux mille cinq cens, d'où M. Ferrein infere, par un calcul facile, que ſi on aſſembloit bout à bout tous les tuyaux blancs qui compoſent la ſubſtance corticale d'un rein humain, ils formeroient une longueur de 60000 pieds ou de 10000 toiſes, ou enfin de cinq lieues. C'eſt au moyen de cet appareil merveilleux de tuyaux, que l'urine ſe ſépare du ſang; mais comme, pour ſe rendre de la ſubſtance corticale au baſſin du rein, cette liqueur doit traverſer néceſſairement la partie médullaire, nous allons tâcher de démêler ſa ſtructure, & d'en donner l'idée d'après les obſervations de M. Ferrein.

La partie corticale du rein, compoſée, comme on a dit, de vaiſſeaux blancs, donnoit au moins lieu de ſoupçonner que la partie médullaire pourroit bien être formée de pareils tuyaux, & invitoit M. Ferrein à s'aſſurer ſi cette idée étoit vraie; il le fit, & à peine eut-il jeté les yeux armés d'une forte loupe, ſur cette partie du rein, qu'il reconnut que ce qui avoit été regardé comme des vaiſſeaux ſimples ou des fibres, étoit un amas prodigieux de petits tuyaux, les uns blancs, les autres rouges, tous extrêmement déliés, mais diſtincts & détachés les uns des autres; il eſt vrai que ces tuyaux ne paroiſſent pas également dans tous les reins, mais les expériences faites ſur la partie corticale lui avoient appris que la circonſtance la plus favorable pour les voir, étoit de choiſir des reins d'un ſujet un peu âgé & mort d'une longue maladie.

Les vaiſſeaux rouges ſont évidemment des vaiſſeaux ſanguins, ce ſont eux que Ruyſch, qui ne les avoit jamais vû que remplis d'injection, prenoit pour les tuyaux urinaires; mais ils n'en ſont nullement, ce ſont les tuyaux blancs

qui font cette fonction : ces tuyaux paroiffent exactement cylindriques, ils font bien plus déliés que les tuyaux corticaux, leur blancheur eft auffi moindre que celle de ces derniers; mais ce qu'il y a de plus étonnant, c'eft le nombre de leurs circonvolutions ; ils vont, en ferpentant continuellement, fouvent même en fe recourbant plufieurs fois fur eux-mêmes, & formant de petites maffes irrégulières, fe rendre de la circonférence du corps médullaire vers la papille : ils prennent naiffance du corps cortical. Chacun de ces prolongemens de la partie médullaire, qui pénètre la fubftance corticale, & defquels nous avons parlé ci-deffus, n'eft qu'un faifceau de ces tuyaux ferpentans qui partent de l'intérieur de la loge corticale, où les prolongemens font reçûs, les uns du fond & les autres des côtés; il en part des autres endroits par lefquels la fubftance corticale touche la médullaire. Les affemblages de ces tuyaux paroiffent aller toûjours en fe rétréciffant depuis la circonférence du corps médullaire jufqu'à la papille, mais le diamètre propre de chaque tuyau ne diminue pas : il eft donc néceffaire qu'ils fe joignent & s'abouchent les uns aux autres. C'eft ce que M. Ferrein n'a pû obferver immédiatement dans le rein humain, mais il l'a vû plufieurs fois dans celui des oifeaux ; ce qui eft bien fingulier, c'eft que dans l'homme, où la même jonction de tuyaux doit néceffairement avoir lieu, les troncs ne paroiffent pas plus gros que les rameaux qui s'y jettent; chacun de ces troncs ne s'ouvre pas immédiatement dans la papille, comme on l'avoit penfé, en prenant les faifceaux de ces vaiffeaux blancs pour les tuyaux urineux, mais chaque ouverture de la papille répond à une efpèce de cul-de-fac d'environ une ligne & demie de profondeur, dans lequel un nombre prodigieux de ces tuyaux va s'ouvrir.

Telle eft donc la compofition admirable de l'organe deftiné à féparer l'urine ; un nombre prodigieux de vaiffeaux fanguins très-vifibles, quoique plus déliés encore que ceux dont nous venons de parler, fe terminent dans les parois des vaiffeaux blancs corticaux, & y dépofent l'urine, qui eft

obligée de suivre leurs longs détours avant que de passer dans les tuyaux serpentans qui la conduisent aux papilles.

Il n'est pas toûjours aisé d'apercevoir tout cet appareil de vaisseaux dans le rein de l'homme, il faut, comme nous l'avons dit, choisir les circonstances les plus favorables : M. Ferrein a cherché à revoir les mêmes organes dans les reins de différens animaux, & il n'en a point trouvé, parmi les quadrupèdes, de plus propres à bien voir toute la structure dont nous avons parlé, que ceux du cheval mortifiés pendant quelques jours, & ensuite macérés; ils offrent à la vûe armée d'une forte loupe, & aidée de la lumière la plus vive du soleil, tout l'appareil dont nous avons parlé.

Mais de tous les animaux que M. Ferrein a disséqués, il n'en est point dans lesquels on puisse voir la texture intérieure des reins avec tant de facilité que dans les oiseaux, sur-tout si on a soin de les laisser mortifier plusieurs jours, & qu'on ne travaille à cet examen qu'un peu avant que les entrailles commencent à se corrompre.

Les reins ne sont pas disposés dans ces animaux comme dans les quadrupèdes, ils sont fort longs, fort larges, & placés immédiatement sous la partie de l'os du dos qui s'étend depuis la poitrine de l'oiseau jusques au croupion: ces reins n'ont point de bassin, & l'uretère a un très-grand nombre de branches qui partent des différentes parties de ces reins, le long desquels elle est comme couchée; toutes ces branches ou rameaux font ici la même fonction que les calices dans les autres animaux.

On retrouve dans les reins des oiseaux les mêmes tuyaux que dans les reins de l'homme, mais cependant avec quelques différences; les vaisseaux corticaux, par exemple, y sont différemment repliés & entassés les uns sur les autres: les vaisseaux médullaires au contraire sont disposés par faisceaux, & sans faire que de légères inflexions, les uns & les autres ne laissent entr'eux que l'espace nécessaire pour loger les vaisseaux sanguins & une petite quantité de parenchyme. On pourroit cependant se tromper sur leur nombre, on voit

dans quelques reins des espaces qui en paroissent dénués, & cette apparence vient probablement de ce que la matière blanche qui les rend ordinairement sensibles, ne s'y est pas arrêtée; mais si on examine d'autres reins de la même espèce, on retrouvera ces mêmes endroits aussi remplis de vaisseaux que les autres. Les tuyaux des reins des oiseaux diffèrent encore de ceux du rein de l'homme en un point bien essentiel; ces derniers sont par-tout de même calibre, au lieu que chez les oiseaux, les tuyaux qui composent le rein, forment en s'unissant, des espèces de troncs qui grossissent peu à peu, & se terminent enfin aux vaisseaux médullaires qui n'en sont qu'une continuation.

Une autre différence du rein des oiseaux d'avec le rein humain, est que les tuyaux médullaires y sont plus gros que les corticaux, au lieu que dans l'homme ils sont au contraire plus fins; ils se réunissent en avançant vers les branches des uretères, & à mesure que leur nombre diminue, leur calibre augmente.

Les tuyaux de la substance médullaire se terminent dans l'homme, non immédiatement à la papille, mais dans des espèces d'enfoncemens qui répondent aux ouvertures dont elle est percée; dans les oiseaux il n'y a point de papilles, mais les troncs des vaisseaux médullaires se rendent dans quelques petits troncs très-courts, qui communiquent aux branches de l'uretère, & qui font la fonction de ces enfoncemens dont nous venons de parler.

Jusqu'ici nous n'avons presque parlé que de la structure du rein, qui, comme on a vû, est presque entièrement composé de tuyaux blancs; il étoit bien naturel de penser que la même composition vasculeuse auroit lieu dans d'autres parties: M. Ferrein l'avoit déjà obscurément aperçûe dans le foie humain, & la comparaison qu'il a faite du foie & du rein des oiseaux, l'a confirmé dans cette opinion; il a remarqué dans le foie de plusieurs oiseaux, des parties si semblables à celles de leurs reins, qu'il lui est quelquefois arrivé de prendre les unes pour les autres: il est vrai que

les vaisseaux du foie qui composent ces parties, ne sont pas à beaucoup près aussi aisés à voir que ceux du rein; mais enfin on en aperçoit quelques-uns, &, ce qui est essentiel, ceux qu'on aperçoit, paroissent disposés de la même manière que ceux du rein humain : il y a donc lieu de croire que l'analogie qui se soûtient dans tout ce que nous pouvons voir, se soûtient aussi dans ce que nous ne voyons pas.

M. Ferrein a observé encore les mêmes choses dans les capsules atrabilaires de l'homme; ces capsules ont, comme les reins, une substance corticale qui en enveloppe une médullaire, & cette substance corticale se divise & se subdivise en plusieurs lobules, dans lesquels on aperçoit des particules toutes semblables à celles qu'on remarque dans le foie de l'homme & dans celui des oiseaux; ces particules ne sont nullement des glandes, & M. Ferrein même a vû bien certainement à la surface interne de cette partie corticale, des vaisseaux cylindriques différemment repliés & entassés les uns sur les autres.

Tous les organes dont nous venons de parler, sont extrêmement déliés & difficiles à découvrir; ce n'est qu'en profitant de toutes les circonstances favorables, qu'on y peut parvenir. Pour prévenir l'embarras dans lequel se pourroient trouver ceux qui voudront vérifier par eux-mêmes les découvertes de M. Ferrein, il a joint à son Mémoire une instruction qui contient toutes les choses auxquelles il est nécessaire d'avoir égard, & que son travail & son expérience lui ont apprises; il épargne généreusement la même peine à ceux qui voudront se livrer à ces recherches.

De tout ce que nous venons de dire, il résulte que la structure des viscères nommés glanduleux a été jusqu'ici bien peu connue; l'idée des vaisseaux sanguins, dont on veut, après M. Ruysch, que la pluspart des organes soient composés, a écarté celle d'une substance particulière qui constitue seule une grande partie du corps humain, & a suspendu par là des recherches qui certainement auroient pû perfectionner l'anatomie, l'économie animale & la médecine. Un des grands

inconvéniens des systèmes est que non seulement ils ne mènent pas toûjours à la vérité, mais que souvent même ils en cachent en quelque sorte les routes, & empêchent d'y parvenir.

OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

UN jeune homme d'Auxerre avoit eu de tout temps la vûe très-tendre, & l'ouverture des prunelles placée excentriquement & tout au haut de l'iris; une extrême facilité d'apprendre dont il avoit été pourvû par la Nature, engagea ses parens à le mettre au collège, & il ne se porta aux études qu'avec trop d'ardeur: tout-à-coup il s'aperçut d'un petit nuage mouvant qui paroissoit sur ses livres, & l'empêchoit d'en distinguer les caractères; il prit cet accident pour un éblouissement, mais voyant qu'il ne finissoit point, il s'adressa à M. Berryat, Médecin de cette ville, & Correspondant de l'Académie. L'œil droit, qui étoit le malade, ne lui parut atteint que d'une légère ophthalmie, à laquelle on ne pouvoit attribuer le nuage en question, du reste nulle tache à la cornée, qui paroissoit parfaitement saine & entière; cependant, à force d'examiner l'œil malade, il aperçut dans la chambre antérieure, & au milieu de l'humeur aqueuse qui la remplit, un corps rond, solide, d'une certaine épaisseur, mais transparent, & par-là presque imperceptible; il se contenta pour lors de prescrire les remèdes nécessaires pour faire disparoître l'inflammation, espérant découvrir ensuite avec plus de facilité & de certitude ce qu'étoit le mal, & ce qu'on pourroit faire pour y remédier. Le malade étant venu pour quelques affaires à Paris, suivit le conseil que M. Berryat lui avoit donné, & s'adressa à M. Ferrein; celui-ci eut bientôt reconnu que le corps étranger étoit le cristallin même sorti de sa place ordinaire, & passé dans la chambre antérieure de l'œil : les efforts que la situation singulière des prunelles

prunelles de ce jeune homme l'avoit forcé de faire pour lire assidument, l'avoient probablement déchatonné, il avoit été ensuite chassé, par l'ouverture de la prunelle, jusque dans la chambre antérieure où il se trouvoit, & l'espèce d'immobilité dans laquelle on le voyoit, ne venoit que de la pression que la cornée exerçoit sur lui. M. Berryat, informé par le malade, à son retour, de cet accident si singulier, examina l'autre œil, & y surprit le cristallin qui ne faisoit encore que commencer à sortir; pour lors l'ophthalmie étoit dissipée, & le malade pressoit beaucoup pour que l'on attaquât directement le mal qui offensoit sa vûe; mais M. Berryat lui fit comprendre qu'il pouvoit y avoir du danger à tenter la résolution du cristallin, & qu'il valloit mieux se contenter d'éloigner l'inflammation par des remèdes convenables, & se reposer du reste sur la Nature. Ce sage conseil fut suivi du succès le plus complet; sans employer d'autres remèdes qu'un régime convenable, & un emplâtre vésicatoire, l'œil le plus malade se trouva beaucoup mieux, mais pendant ce même temps le cristallin de l'autre acheva de passer dans la chambre antérieure, & les deux yeux se trouvèrent atteints de la même maladie; cependant le même régime & le même emplâtre continuèrent à produire leur effet, les deux cristallins s'éclaircirent & diminuèrent de volume, en sorte qu'ils ne s'étendoient plus sur les pupilles. Le malade voyoit, avec cette singulière circonstance que les objets éclairés du soleil étoient ceux qu'il voyoit le moins; ils affectoient ses yeux comme le soleil regardé directement affecte des yeux bien sains; mais ayant négligé l'emplâtre vésicatoire, & s'étant exposé à un soleil trop vif, l'œil droit fut saisi d'une inflammation qui résista à tous les remèdes, & le malade perdit absolument l'usage & la vûe de cet œil: le cristallin devint en huit jours absolument opaque, & si gros qu'il emplissoit toute la chambre antérieure; heureusement l'autre œil n'eut point de part à cette inflammation, & il est demeuré à peu près dans le même état. Le malade peut lire sans verres les titres des livres, il distingue de même tous les objets plus

gros, pourvû qu'ils ne ſoient pas trop éclairés; mais pour ceux qui ſont plus petits, il ne les aperçoit en aucune façon, & les objets trop lumineux continuent à l'éblouir : ce fait mérite d'autant plus d'être remarqué, qu'il paroît juſqu'à préſent unique, & qu'il eſt par conſéquent utile qu'on en connoiſſe la poſſibilité.

II.

M. de Reaumur a fait voir un œuf de poule dont la coque étoit comme hériſſée d'une infinité de petits corps blancs de la groſſeur à peu près d'un grain de millet : ces petits corps, vûs à la loupe, avoient la figure d'un œuf; ils étoient revêtus d'une coque de la même nature, & on trouva dans tous ceux que l'on ouvrit, une eſpèce de mucilage ſemblable à du blanc d'œuf.

III.

Une petite fille, de Breſt, âgée de ſept ans en 1749, avoit eu à l'âge de cinq ans la petite vérole, à la ſuite de laquelle il ſe fit un dépôt critique à la région iliaque droite, environ deux travers de doigt au deſſus de la crête de l'os des iles ou de la hanche : la misère dans laquelle vivoient les parens de cet enfant, les empêcha d'en avoir le ſoin néceſſaire, & pendant la maladie, & pendant la durée de ce dépôt; comme cependant le volume de la tumeur étoit conſidérable & faiſoit ſouffrir l'enfant, ils y appliquèrent un emplâtre garni d'un onguent qu'une Demoiſelle de Breſt prépare & diſtribue gratuitement aux pauvres; la tumeur s'ouvrit dans les vingt-quatre heures, & il en ſortit beaucoup de pus : on continua les emplâtres, & au bout de quelques jours on s'aperçut qu'il ſortoit, outre le pus, des vents & des excrémens, preuve évidente que l'inteſtin étoit percé. Voyant après un long temps que l'ulcère ne ſe fermoit point, ils abandonnèrent les emplâtres, & ſe contentèrent d'y appliquer un linge blanc; quelque temps après on vit ſortir par l'orifice de l'ulcère un petit cordon de poils comme des cheveux, cependant la Nature acheva la guériſon, & l'ulcère ſe ferma. Il y avoit environ ſept mois qu'il étoit cicatriſé,

lorſque les parens s'aperçûrent qu'il ſortoit par l'anus un cordon de poils ſemblables à des cheveux ; au commencement, ces poils ſortoient & rentroient, enſuite ils ne rentrèrent plus entièrement, & il en paſſoit toûjours la longueur de trois pouces : ce cordon de cheveux a environ un pouce de groſſeur, il remplit tout l'orifice de l'anus, & cauſe de temps en temps à l'enfant des difficultés d'aller à la ſelle. La malade étant en cet état, M. de Courcelles, qui a écrit ce fait à M. du Hamel, & qui lui a fait voir cet enfant dans un de ſes voyages à Breſt, fut conſulté par les parens; le récit qu'on lui fit de la maladie & de tout ce qui s'étoit paſſé, lui donna lieu de ſoupçonner que ces poils tiroient leur origine de la peau voiſine de la cicatrice, & que c'étoit les mêmes qui avoient paru par l'ouverture de l'ulcère; les panſemens les avoient déterminés à ſe porter vers la cavité de l'inteſtin, la chaleur & l'humidité du lieu les avoit fait végéter extraordinairement, & les excrémens les avoient entraînés vers l'anus. En effet, M. de Courcelles obſerva que lorſqu'on tiroit le cordon en dehors, l'endroit de la cicatrice s'enfonçoit, & qu'en y portant une main, on y reſſentoit toutes les petites ſecouſſes que l'on donnoit au cordon ; il faut en ce cas que ce cordon de cheveux ait plus de demi-aune de long pour ſuivre toutes les circonvolutions de l'inteſtin depuis la cicatrice juſqu'à l'anus : on pourroit peut-être ſoupçonner que ces cheveux ſeroient attachés à une appendice charnue qui ſe ſeroit étendue dans l'inteſtin, à peu près comme les crins de la queue des chevaux ſont attachés à la partie charnue de cette queue, ce qui diminueroit extrêmement leur longueur; mais, quelque attention que M. de Courcelles & M. du Hamel y aient apportée, ils n'ont rien pû apercevoir qui dénotât cette appendice. L'enfant ſe porte bien d'ailleurs, & ne reſſent d'autre incommodité que d'avoir quelquefois de la difficulté d'aller à la ſelle, lorſque les cheveux ſe collent à la marge de l'anus, & empêchent par-là la ſortie des excrémens ; mais on y remédie en fomentant la partie avec de l'eau tiède. Cette obſervation ſemble indiquer

que les poils qui ſont répandus ſur toute l'habitude du corps, ſont de même nature que les cheveux, & n'en different que par leur différente manière de végéter, à peu près comme une plante diffère d'une autre de la même eſpèce ſuivant le terrein gras ou maigre où elle ſe trouve ; elle prouve encore d'une manière bien certaine, que les plaies de l'inteſtin ne ſont ni mortelles ni incurables.

I V.

M. le Comte, Médecin à Rethel, a envoyé à l'Académie le détail ſuivant, de l'accident arrivé à M. le Chevalier de * * * Brigadier des armées du Roi, & de la manière dont il a été guéri.

Le 10 Janvier 1749, M. le Chevalier de * * * revenant de la chaſſe, fut attaqué par un gros chien de cour qui s'élança d'abord ſur lui, le mordit au bras droit, & le couvrit de bave & d'écume, ſans cependant qu'il y eût de plaie aux endroits mordus, mais ſeulement une douleur ſupportable qui dura juſqu'au lendemain au ſoir. Le Piqueur de M. de * * * qui le ſuivoit, & qui vit le chien venir à lui en chanchelant & écumant, jugea que cet animal pouvoit être enragé, & le tua d'un coup de fuſil.

M. le Chevalier de * * * avoit preſque oublié cet accident, lorſque vingt-un jours après, étant encore à la chaſſe, il ſe trouva mal & perdit connoiſſance; ſes gens l'aſſurèrent que pendant le temps de ſa ſyncope ils lui avoient vû faire des grimaces extraordinaires : cette circonſtance lui donna quelques ſoupçons, qui cependant ne l'empêchèrent pas d'aller ſouper hors de chez lui, où il ne rentra qu'à environ une heure du matin, ſe coucha en arrivant, & s'endormit; deux heures après il réveilla toute la maiſon par des cris affreux, & ceux qui coururent à ſa chambre le trouvèrent hors de ſon lit ſans connoiſſance, & étendu ſur le plancher: ces ſymptomes ne firent que trop aiſément juger de quelle maladie il étoit atteint, & lui-même pria qu'on l'attachât; cette précaution étoit ſi néceſſaire, que moins de trois heures après il eſſuya un ſecond accès plus violent que le premier,

& il ſortoit du quatrième lorſque M. le Comte arriva. Le malade lui rendit compte de ce qui s'étoit paſſé, & finit par lui dire qu'on lui préparoit un remède avec lequel il avoit guéri non ſeulement des chiens mordus par d'autres chiens enragés, mais encore pluſieurs perſonnes, entr'autres une fille de dix-ſept ans, mordue par un bœuf enragé, & qui avoit eu déjà deux accès. M. le Comte craignant qu'un plus long diſcours ne fatiguât le malade, l'interrompit pour lui demander ſi après ſes foibleſſes il ne prenoit pas quelques liqueurs ſpiritueuſes, comme de l'eau des Carmes ou autres; à ces ſeuls mots d'eau & de liqueur le malade pâlit, & ſon viſage fut agité de convulſions, qui pourtant n'eurent aucune ſuite & ne durèrent qu'une minute; cette horreur pour les liquides, qui, comme on ſait, eſt tellement un des ſignes caractériſtiques de la rage, que les anciens Médecins la nommoient de là *hydrophobie,* ou peur de l'eau, fit voir à M. le Comte que la maladie n'étoit que trop bien caractériſée; & quoiqu'il n'eût pas grande confiance dans la vertu du remède, comme cependant il n'en connoiſſoit point d'autres deſquels il pût attendre un effet plus ſûr & plus avantageux, il conſeilla à M. le Chevalier de *** de s'en ſervir.

Ce remède conſiſte à faire prendre à ceux qui ont été mordus, mais qui n'ont encore eſſuyé aucun accès de rage, quatre gros de poudre d'huître mâle calcinée au feu, dans un demi-ſetier de vin blanc, & de réitérer le remède au bout de vingt-quatre heures; pour ceux qui ont déjà eſſuyé des accès, il faut le leur faire prendre trois fois, de douze heures en douze heures, toûjours à la même doſe, mais dans un véhicule différent; au lieu de mêler les quatre gros de poudre avec du vin, on les mêle avec trois œufs frais, dont on fait une omelette; on ne doit pas boire en la mangeant, ni même pendant tout le temps qu'on fait le remède.

M. le Chevalier de *** le prit effectivement, quoiqu'avec beaucoup de peine & de répugnance, ce qui n'empêcha pas un cinquième accès, qui fut ſuivi de huit autres dans l'eſpace de ſeize heures.

M. le Comte, qui en a été le témoin, dit que tous ces accès étoient annoncés par le malade même, qui disoit d'une voix étouffée, *retirez-vous;* aussi-tôt ses yeux se renversoient & s'enflammoient, son visage & le reste de son corps étoient agités d'affreuses convulsions, il cherchoit à mordre de tous côtés & aboyoit comme un chien, la bouche s'emplissoit d'écume, la voix devenoit rauque & presque éteinte; à tous ces accidens succédoit une foiblesse dans laquelle le malade ne paroissoit pas différent d'un mort, & qui se terminoit par une grande inquiétude qu'il témoignoit d'avoir mordu quelqu'un pendant son accès.

Il y a cependant bien de l'apparence que le remède avoit fait son effet, car sans cela tant & de si violentes secousses auroient dû emporter le malade, qui cependant en a été quitte pour rester pendant quatre mois dans une impuissance presque absolue de marcher ni de faire aucun mouvement, & les eaux de Plombières ont mis la dernière main à sa guérison. L'importance de la matière a déterminé l'Académie à publier l'histoire de cette guérison avec toutes ses circonstances.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires,

V. les M. p. 210. L'Ecrit de M. le Monnier, Médecin, sur les mauvais effets d'une espèce de Champignon.

p. 385. Et les Observations anatomiques pour servir à l'histoire du Fœtus: par M. de la Sône.



CHYMIE.

SUR UNE
NOUVELLE ESPECE DE TEINTURE BLEUE.

LA Teinture enrichit la société d'une infinité de choses utiles & agréables; c'est à elle qu'on doit en partie ces belles tapisseries qui peuvent aujourd'hui le disputer à la Peinture, & qui ont même sur elle l'avantage d'une plus grande durée & d'une plus grande flexibilité: sans les couleurs que l'art de la Teinture a sû imprimer solidement aux laines & aux soies qui les composent, ces chefs-d'œuvre de l'art que nous admirons, n'auroient jamais pû être exécutés.

V. les M. p. 255.

Les couleurs de la teinture sont extrêmement différentes de celles qu'on emploie dans la Peinture; ces dernières ne sont ordinairement que des poudres qui n'ont d'autre adhérence à la toile ou aux autres corps sur lesquels on les applique, que celle que leur donnent l'huile ou la gomme avec lesquelles elles sont mêlées.

Comme les couleurs de la teinture doivent tenir bien plus solidement sur les corps auxquels elles sont appliquées, il faut que la matière colorante soit divisée en parties extrêmement fines, que ces parties puissent s'enchâsser en quelque sorte dans les molécules d'un sel moyen, dans la solution duquel on trempe l'étoffe, que ce sel soit indissoluble à l'eau froide, & indestructible par l'action de l'air & du soleil.

On voit par-là que le plus grand nombre des couleurs de la Peinture ne peuvent être employées à teindre des étoffes; indépendamment de la grossièreté de leurs molécules, elles pourroient encore n'avoir pas la propriété de se joindre au crystal de tartre ou au tartre vitriolé, qui sont les deux seuls sels auxquels on connoisse la propriété d'être inaltérables à l'eau & au soleil.

Il y a pourtant quelques couleurs qui peuvent également ſervir à l'un & à l'autre de ces arts; la cochenille, par exemple, fournit également le carmin & l'écarlate, mais ce nombre eſt certainement le plus petit, & c'eſt un avantage conſidérable pour la teinture, que d'acquerir des couleurs nouvelles, ſur-tout ſi elles doivent être plus brillantes & auſſi ſolides que celles qu'on avoit déjà.

En voici une dont la Chymie avoit enrichi la Peinture depuis quelques années, dont l'habileté de M[rs] Geoffroy avoit en quelque ſorte dérobé la compoſition à la Pruſſe, & que M. Macquer tranſporte de la Peinture, dans laquelle ſeule on en avoit fait uſage, à la Teinture.

Le bleu de Pruſſe dont nous voulons parler ici, eſt compoſé de la terre de l'alun & des parties ferrugineuſes du vitriol verd, précipitées par un ſel alkali auquel on a uni, par le moyen du feu, le phlogiſtique ou principe inflammable.

Cette compoſition parût à M. Macquer porter tous les caractères d'une teinture de bon teint; en effet la diſſolution d'alun & de vitriol devoit être un mordant très-propre à diſpoſer les pores des étoffes à recevoir les atomes colorans; & la fécule qui ſe précipite lorſqu'on mêle la diſſolution des ſels avec la leſſive alkaline, étoit ſuffiſamment fine & déliée, & très-propre à entrer dans la compoſition du tartre vitriolé, que l'union de l'acide vitriolique avec l'alkali fixe contenu dans la leſſive, ne pouvoit manquer de former.

Pour y parvenir, il prit le parti de faire ſur l'étoffe même, les différens mélanges néceſſaires à la compoſition du bleu de Pruſſe; il fit bouillir pendant une heure, un écheveau de fil, un de ſoie, un de coton, & un morceau de drap blanc, dans la diſſolution d'alun & de vitriol; enſuite il les trempa dans la leſſive alkaline chaude & prête à bouillir: il ſe fit une efferveſcence, la liqueur parut verte, & les échantillons en ſortirent teints d'une couleur griſâtre; mais ayant été plongés dans de l'eau bouillante, dans laquelle il y avoit aſſez d'acide vitriolique pour la rendre aigrelette, il s'excita promptement une nouvelle efferveſcence, la liqueur devint bleue,

& les

& les échantillons en ſortirent teints du plus beau bleu, à cela près que la liqueur n'étoit égale que ſur les écheveaux, & que le drap étoit teint très-inégalement, & de plus un peu rude au toucher.

Cette couleur réſiſta peu au débouilli du ſavon auquel M. Macquer ſe hâta de la ſoumettre, mais elle ſoûtint parfaitement celui de l'alun; ce qui lui fit voir qu'elle étoit de bon teint pour la laine & pour la ſoie: un ſi favorable ſuccès l'encouragea à ſuivre ſon entrepriſe, étant une fois aſſuré de la bonté de la couleur, il avoit alors pour objets de ſon travail, de trouver moyen de l'appliquer également ſur toutes les parties de l'étoffe, de rendre cette étoffe douce au toucher, de pouvoir donner à volonté les différentes nuances de bleu qu'on deſire, enfin de travailler avec le moins de frais & de dépenſe qu'il ſeroit poſſible.

Il tenta d'abord de varier le procédé en faiſant bouillir l'étoffe dans la leſſive alkaline avant de la paſſer dans la ſolution d'alun & de vitriol, mais il fut bien-tôt obligé de renoncer à cette manière de teindre: la couleur n'en étoit pas plus belle, & l'alkali ne trouvant point ſur l'étoffe, d'acide vitriolique avec lequel il pût ſe joindre, & qui fût capable d'arrêter ſon action, en avoit conſidérablement altéré la bonté.

Cette méthode n'ayant pas réuſſi, M. Macquer penſa à employer le bleu de Pruſſe tout fait, comme on emploie les autres ingrédiens des Teintures; pour cela, après avoir diſpoſé ſon étoffe en la faiſant bouillir à l'ordinaire dans une diſſolution d'alun & de tartre, il la paſſa dans un bouillon d'eau chargée de bleu de Pruſſe: elle s'y teignit, & même très-également, elle étoit douce au toucher; mais la nuance étoit peu foncée, & de quelque façon qu'il ait pû s'y prendre, il lui a été impoſſible de la rendre plus forte.

En chargeant l'alkali fixe de phlogiſtique, beaucoup plus que dans l'opération du bleu de Pruſſe ordinaire, & en employant une diſſolution d'alun & de vitriol auſſi chargée qu'elle le puiſſe être, on obtient une couleur belle & bien foncée; mais la quantité des ſels altèrent la bonté & la

solidité de l'étoffe, le seul remède qu'a trouvé M. Macquer à cet inconvénient, est d'affoiblir la lessive alkaline & les autres liqueurs salines, avec quatre fois leur poids d'eau : en trempant plusieurs fois les échantillons dans ces eaux, suivant l'ordre du premier procédé, on parvient par ces teintures réitérées, à donner à l'étoffe telle nuance de bleu qu'on veut, sans altérer sa bonté.

Il faut observer de tremper à chaque opération partiale l'étoffe dans la liqueur acide, & de remettre de nouveaux sels, tant dans la lessive, que dans la dissolution d'alun & de vitriol, & dans la liqueur acide; il faut même, si le nombre d'opérations partiales va jusqu'à six, renouveler toutes les liqueurs à la troisième, sans quoi les immersions réitérées de l'étoffe les mêleroient, & l'effet n'en seroit pas suffisant.

Si on suivoit exactement dans cette teinture, les procédés indiqués pour faire le bleu de Prusse, elle pourroit devenir d'un trop haut prix ; heureusement on peut substituer sans aucun inconvénient d'autres drogues à celles qui sont trop chères, il y en a même qu'on y substitue avec avantage du côté de la couleur.

La nouvelle teinture est autant au dessus du bleu de pastel ou d'indigo, que l'écarlate est au dessus du rouge de garence; elle teint l'étoffe jusque dans le cœur, ce que ne fait pas la teinture bleue ordinaire; elle est solide, & résiste autant à l'air & au soleil qu'aucune autre teinture; elle n'altère point la bonté de l'étoffe, quand on la fait avec les précautions que nous avons indiquées : M. Macquer s'est assuré de ce dernier point en suspendant des poids à des fils, jusqu'à les faire rompre; ils en ont toûjours porté autant après avoir été teints qu'auparavant; enfin les expériences de M. Macquer donnent les moyens de rendre cette teinture peu coûteuse, toutes les drogues qu'il y fait entrer étant à très-bon marché.

Voilà donc l'art de la Teinture enrichi d'une nouvelle espèce de couleur plus belle & plus brillante que celle qu'elle avoit ; il ne s'agit plus que de la mettre en usage & de travailler en grand. M. Macquer offre ses conseils & ses avis

à ceux qui voudront l'entreprendre; son but est de rendre sa découverte utile autant qu'elle pourra l'être, & il se fait un plaisir d'y contribuer en Physicien & en citoyen.

CETTE année parut un Ouvrage du même M. Macquer, intitulé, *Elémens de Chymie théorique.*

Le but qu'il s'est proposé dans cet Ouvrage, a été de développer les principes fondamentaux de la Chymie, d'une manière claire & précise, tant en faveur de ceux qui veulent s'adonner à l'étude de cette science, que de ceux qui ne veulent qu'en prendre une idée nette, quoiqu'abrégée; dans cette vûe il a réservé pour un autre Ouvrage la pratique de la Chymie, & s'est contenté de renfermer dans celui-ci la partie théorique.

Pour parvenir à la netteté qui donne le prix aux Ouvrages de cette espèce, M. Macquer s'est imposé la loi de ne supposer aucune connoissance chymique dans son lecteur, & de le conduire des vérités les plus simples aux plus composées.

Suivant cet ordre, il commence son Ouvrage par l'examen des substances les plus simples, & qu'on regarde comme les élémens qui entrent dans la composition de toutes les autres; ces élémens sont, selon lui, au nombre de quatre, l'air, l'eau, la terre & le feu, non qu'il regarde ces corps comme absolument simples, mais parce qu'ils sont au moins les plus simples que nous connoissions, & qu'il n'a pas été jusqu'ici possible à l'art de les décomposer.

L'air & l'eau sont des principes volatils, c'est-à-dire que l'action du feu les enlève aux corps qui les contiennent, & les fait dissiper en vapeurs; la terre au contraire résiste à son action quand elle est pure, nous disons quand elle est pure, car il faut bien se souvenir que la terre dont il est ici question n'est pas celle qui est propre à la végétation: cette dernière n'est nullement un corps simple, mais un composé d'un très-grand nombre de matières; on n'appelle en Chymie du nom de terre que ce qui reste d'un corps lorsqu'on lui a fait éprouver l'action du feu la plus vive.

Le feu eſt le ſeul élément actif; nous ne connoiſſons de feu proprement dit, que celui des rayons du ſoleil, mais ce feu pur & élémentaire ne peut être retenu par aucun corps, il les traverſe tous avec facilité, & il échapperoit toûjours à nos yeux s'il n'empruntoit, pour ainſi dire, un corps pour ſe rendre viſible: de-là naît la diſtinction entre le feu proprement dit, & ce que les Chymiſtes appellent *phlogiſtique*, ou *matière inflammable*, qui n'eſt autre choſe que le feu élémentaire joint à une ſubſtance qui nous eſt inconnue. Ce n'eſt que ſous cette dernière forme que le feu peut entrer dans la compoſition des corps; car ſous celle de feu élémentaire, il s'échapperoit par tous leurs pores, & n'y pourroit être retenu.

Lorſque deux ſubſtances ſe trouvent contigues l'une à l'autre, il arrive quelquefois qu'elles ſe joignent, & alors on dit qu'elles ont entre elles un rapport ou une affinité; ſi, dans cet état, on préſente à ce nouveau compoſé une troiſième ſubſtance qui ſoit plus propre à s'unir à l'une des deux premières que celle qui y étoit jointe, le corps ſe décompoſera, & la nouvelle ſubſtance s'uniſſant avec celle qui lui eſt la plus propre, il ſe formera un corps différent du premier. C'eſt-là le fameux principe des affinités, ſi connu aujourd'hui dans la Chymie, principe duquel la cauſe phyſique eſt juſqu'à préſent inconnue; mais ſi par ce défaut il perd l'avantage de pouvoir ſervir à l'explication des phénomènes, on ne peut au moins lui conteſter celui de ſervir de règle, & en quelque ſorte de fil pour ſe conduire dans le labyrinthe ſouvent embarraſſant des opérations chymiques, & d'être le principe de fait & d'expérience le plus fécond qui ſoit peut-être dans toute la Phyſique.

De l'union des élémens dont nous avons parlé, il naît d'autres corps moins ſimples qu'eux, mais qui ſont encore eux-mêmes principes à l'égard des autres corps plus compoſés; M. Macquer nomme ces corps *principes ſecondaires*.

De ce nombre ſont les ſubſtances ſalines, qui ne ſont, ſelon lui comme ſuivant Becker & Stahl, qu'un compoſé

de terre & d'eau ; ce n'eſt pas qu'à toute rigueur on puiſſe aſſurer qu'il n'entre pas autre choſe dans leur compoſition, mais cet autre principe eſt inconnu juſqu'à préſent.

La différente manière & la différente proportion ſuivant leſquelles l'eau & la terre ſe combinent pour former les ſels, conſtituent leur différente nature ; les acides contiennent plus d'eau & moins de terre, les alkalis plus de terre & moins d'eau, & la juſte combinaiſon des uns & des autres forme les ſels neutres.

On ne connoît dans la Nature que trois acides minéraux, & celui qu'on retire des ſubſtances végétales ; il y a bien de l'apparence que ces acides ne ſont au fond que le même combiné avec différentes ſubſtances.

La première eſpèce d'acide eſt le vitriolique, ainſi nommé parce qu'on le retire en plus grande abondance d'une eſpèce de minéral nommé *vitriol,* que de tout autre corps : quand cet acide eſt mêlé avec peu de phlegme, on le nomme *huile de vitriol,* non qu'il ait aucune des propriétés de l'huile, mais à cauſe d'une certaine onctuoſité qu'il fait apercevoir ; ſi au contraire il eſt mêlé avec beaucoup d'eau, il ſe nomme *eſprit de vitriol ;* enfin lorſqu'il eſt privé de phlegme au point de n'être plus fluide, on le nomme *huile de vitriol glaciale.*

L'acide vitriolique peut ſe combiner avec différentes ſubſtances, & former avec elles des compoſés différens ; uni avec une terre abſorbante ou craie qui ait ſouffert l'action du feu, il forme un ſel qu'on appelle *alun ;* combiné avec certaines terres, il forme un ſel pierreux qu'on nomme *ſélénite ;* uni avec un ſel alkali fixe, il en forme un autre appelé *tartre vitriolé ;* enfin uni avec le phlogiſtique, il forme ce qu'on appelle du *ſoufre commun ;* toutes ſubſtances qui ont des propriétés très-différentes dont M. Macquer donne une idée, & qu'on peut varier extrêmement, ſuivant les différentes affinités qu'a l'acide avec ces différentes baſes.

On ne ſait pas au juſte en quoi l'acide nitreux differe eſſentiellement de celui du vitriol : il eſt aſſez probable que c'eſt le même acide, mais combiné, par le moyen de la

putréfaction, avec une certaine quantité de phlogistique; il peut s'unir avec une terre absorbante, & alors il donne par la cristallisation des figures rhomboïdales irrégulières; joint avec le limon, il forme un autre sel moyen qui ne se cristallise point, & se fond à l'humidité de l'air; mais si on présente à l'acide nitreux un alkali fixe, il abandonne ces bases terreuses pour former avec ce dernier un nouveau sel neutre qu'on nomme *nitre* ou *salpêtre*, qui se cristallise en longues aiguilles, & excite une impression de froid sur la langue.

Nous avons vû que l'acide vitriolique s'unissoit avec le phlogistique pour former le soufre; l'acide nitreux s'y unit aussi, il faut même qu'il ait avec cette substance une affinité plus grande qu'avec l'alkali fixe; car dès qu'il touche le phlogistique allumé, il abandonne sa base, s'enflamme, brûle & se dissipe avec grand bruit: cette inflammation subite se nomme *fulmination* ou *détonnation*, elle est un des caractères distinctifs de l'acide nitreux.

L'acide nitreux séparé de sa base, & joint à un peu de phlegme, forme une liqueur d'un jaune rouge qui envoie incessamment des vapeurs de la même couleur & d'une odeur forte & pénétrante, on la nomme *esprit de nitre fumant*, ou *eau forte citrine.*

Le troisième acide est celui qu'on tire du sel marin; on ignore aussi en quoi il differe du vitriolique: quelques Chymistes prétendent que cette différence ne consiste que dans l'union d'une petite quantité d'une terre qu'ils ont nommée *mercurielle.* Quoi qu'il en soit, cet acide a, comme les autres, une moindre affinité avec les terres absorbantes qu'avec l'alkali fixe avec lequel il forme des cryftaux cubiques; mais apparemment que son affinité avec cet alkali est moindre que celle des acides vitrioliques & nitreux, car ils le décomposent & forment avec sa base alkaline, le premier, un sel neutre connu sous le nom de *sel de Glauber,* & le second, un nitre qui differe du nitre ordinaire en ce qu'il attire l'humidité de l'air, & par la figure de ses cryftaux qui sont de

vrais parallélépipèdes; d'où on peut conclurre que l'alkali qui sert de base au sel marin, est un peu différent de l'alkali fixe ordinaire: cette espèce de nitre se nomme *quadrangulaire.*

L'acide du sel s'unit au phlogistique comme l'acide vitriolique, mais l'espèce de soufre qu'il forme est singulière, elle prend feu d'elle-même dès qu'elle est exposée à l'air; c'est le fameux phosphore connu sous le nom de *phosphore de Kunkel* ou d'*Angleterre.*

On peut aussi avoir l'acide du sel marin joint à un peu de phlegme qui lui donne la forme de liqueur; cette liqueur est d'un jaune citron, elle jette continuellement des vapeurs blanches fort épaisses, d'une odeur assez agréable, & qui approche de celle du safran: on le nomme *esprit de sel fumant.*

Si au lieu d'unir l'acide du sel marin avec sa propre base, on l'unit à un alkali fixe ordinaire, il naît de ce mélange un autre sel neutre connu sous le nom de *sel fébrifuge de Sylvius.*

Lorsque les pierres ou les terres ont souffert l'action du feu jusqu'à un certain point sans entrer en fusion, ce qui reste se nomme *chaux;* nous disons sans entrer en fusion, car toutes les terres se divisent en général en fusibles & en calcinables: les premières ne peuvent supporter une violente action du feu sans passer à l'état de fluidité, & ensuite à celui de vitrification; les autres souffrent la plus vive action du feu sans se fondre, & ne font que se réduire en chaux.

En cet état les pierres, même les plus dures, comme les marbres, ont perdu leur poids & leur dureté; elles ne sont plus qu'une matière légère, poreuse, friable, qui absorbe l'eau qu'on jette dessus avec une effervescence violente & accompagnée de chaleur; en un mot, elles sont réduites à être de véritable chaux, dont tout le monde connoît les propriétés.

La chaux combinée avec l'acide vitriolique s'y dissout, & il en résulte un sel neutre sélénitique; unie avec l'acide nitreux qui la dissout aussi, elle forme un sel neutre qui ne se cristallise point, & qui a la singulière propriété d'être volatil,

c'eſt-à-dire, aiſément enlevé par le feu, quoique compoſé de deux matières, dont l'une, qui eſt la chaux, eſt peut-être la plus fixe que l'on connoiſſe; & l'autre, qui eſt l'acide nitreux, ne ſe volatiliſe que par l'addition du phlogiſtique; la chaux combinée avec l'acide du ſel marin, donne encore un ſel d'une eſpèce ſingulière & très-avide de l'humidité de l'air.

Enfin mêlée avec les alkalis, elle augmente beaucoup leur cauſticité; c'eſt avec une leſſive alkaline, dans laquelle on a fait bouillir de la chaux, & qu'on a enſuite fait évaporer, qu'on fait la compoſition nommée *pierre à cautère*, & dont on ſe ſert en Chirurgie pour faire des eſcarres ſur la peau & la cautériſer.

Les ſubſtances métalliques ſont compoſées principalement d'une terre vitrifiable unie avec le phlogiſtique; il y a pourtant lieu d'y ſoupçonner un troiſième principe qui reſte uni à la terre dans la vitrification, car les verres métalliques peuvent être remis en l'état de métal par l'addition du phlogiſtique, & c'eſt ce qu'on appelle reſſuſciter ou revivifier le métal; au lieu que par l'union du même phlogiſtique avec toute autre terre vitrifiée, on ne peut obtenir aucun métal; preuve évidente que le verre métallique contenoit, outre la terre, quelque choſe d'eſſentiel à la compoſition du métal.

Les ſubſtances métalliques ſont en général de deux eſpèces; les unes ont, outre le brillant, la peſanteur & la fuſibilité, la propriété d'être malléables, c'eſt-à-dire, de ſouffrir le marteau, de s'étendre & de ſe ployer ſans ſe caſſer, & ce ſont les métaux proprement dits; les autres au contraire ſont privées de cette dernière qualité, & on les nomme *demi-métaux*.

Les métaux ſe diviſent en parfaits & imparfaits; les métaux parfaits ne reçoivent du feu aucune altération, quelle que puiſſe être ſa violence ou ſa durée: il n'y a que l'or & l'argent dans cette claſſe.

Les métaux imparfaits perdent leur phlogiſtique par l'action du feu; ils ſont d'abord réduits en une pouſſière terreuſe que l'on nomme *chaux*, & par un degré de feu plus violent, cette poudre ſe change en verre.

Les

Les métaux ont de l'affinité avec les acides, mais tous les métaux n'ont pas de l'affinité avec tous les acides; l'or, par exemple, n'en a aucune avec l'acide du nitre tant qu'il est seul, & en a une grande avec une liqueur composée de cet acide & de celui du sel. Lorsqu'on met un métal avec l'acide qui lui convient, il s'y joint, il s'excite dans la liqueur une espèce d'ébullition accompagnée de vapeurs & de sifflement, & le métal disparoît absolument: on dit alors qu'il est dissous, & il a acquis par cette dissolution & par son mélange avec l'acide, la propriété de se joindre à l'eau, qu'il n'avoit point sous sa forme métallique.

Comme les acides ont plus d'affinité avec les terres absorbantes qu'avec les substances métalliques, on les peut obliger à lâcher le métal qu'ils tenoient, en leur présentant de ces terres: le métal alors se précipite sous la forme d'une poussière au fond de la liqueur, on le nomme en cet état *magistère* ou *précipité;* & comme ils ont été privés de leur phlogistique par l'action de l'acide, de même qu'ils l'auroient été par celle du feu, on leur donne aussi le nom de *chaux*.

Une propriété assez singulière des substances métalliques, est qu'elles ne peuvent contracter ensemble aucune union si elles ne sont précisément dans le même état; en sorte, par exemple, que celle qui a son phlogistique ne pourra jamais se joindre à aucun verre métallique, pas même au sien propre.

On compte ordinairement six métaux, dont deux parfaits, qui sont l'or & l'argent, & quatre imparfaits, le cuivre, l'étain, le plomb & le fer, quelques-uns y ajoûtent le vif-argent; mais comme cette substance métallique est absolument privée de la malléabilité, il semble plus convenable d'en faire un corps métallique d'un genre particulier. L'or, comme nous l'avons dit, est inaltérable à l'action du feu; il y a même lieu de penser que lorsque M. Homberg a cru l'avoir vitrifié au foyer du verre ardent, ce savant Chymiste a été trompé par quelque circonstance à laquelle il n'a pas fait attention: aucun acide pur n'a de prise sur l'or, mais le mélange de l'acide du nitre & de celui du sel le dissout parfaitement: ce

mélange des acides se nomme *eau régale.* Si on précipite l'or dissous de cette manière, par un sel alkali fixe ou volatil, & qu'on fasse sécher lentement ce précipité, un degré de chaleur assez modéré le fait dissiper en l'air avec un très-grand fracas : on nomme pour cette raison cette préparation, *or fulminant;* on ne peut lui faire perdre cette propriété, quoiqu'on lave ce précipité dans beaucoup d'eau.

Le soufre seul n'a point d'action sur l'or, mais mêlé avec un alkali, il s'y unit si intimement que le composé se dissout dans l'eau, & que l'or passe au travers du papier gris, sans se séparer de la liqueur.

L'argent tient le second rang parmi les métaux; il est, comme l'or, inaltérable par l'action du feu, mais il est moins pesant que l'or, & plus de dissolvans ont prise sur lui.

Celui qui en a le plus, est l'acide nitreux; il dissout une quantité d'argent égale à son poids, & l'argent devient alors une base pour cet acide : il forme avec lui un sel qu'on nomme *des crystaux de lune.* Ce sel est d'une si grande causticité, qu'il brûle la peau presque comme un charbon ardent; il se fond à une chaleur modérée, & prend alors une couleur noire, & c'est la pierre infernale dont on fait tant d'usage dans la Chirurgie.

Ce métal s'unit avec l'or par la fusion, & on ne l'en peut séparer par le moyen du feu seul, auquel ils résistent également; mais comme l'acide nitreux agit sur l'argent, & n'agit point sur l'or, il n'y a qu'à exposer le mélange à l'action de cet acide, ce qu'il y a d'argent se dissoudra, & l'or demeurera pur au fond de la liqueur : cette opération est usitée & se nomme *le départ.*

Le cuivre n'est pas au rang des métaux parfaits, mais c'est celui qui en approche le plus; il résiste à un degré de feu assez violent, mais enfin il perd son phlogistique & se réduit en une chaux qui se vitrifie très-difficilement sans y rien ajoûter; il s'unit par la fusion à l'or & à l'argent, & leur communique une plus grande dureté & une plus grande fermeté, mais on peut l'en séparer par le moyen du feu, qui

décompose le cuivre, & ne décompose ni l'un ni l'autre des métaux parfaits.

Le cuivre est dissoluble dans tous ses acides; les sels neutres, & même l'eau, ont action sur lui, c'est ce qui le rend si susceptible d'une rouille verte ou bleuâtre qu'on nomme *verd de gris*, & qui est un poison très-pernicieux : l'acide vitriolique, joint avec le cuivre, forme un sel métallique de couleur bleue, qu'on nomme *vitriol bleu* ou *de Chypre*.

Lorsque le cuivre a été dissous par un acide, on peut le précipiter; alors il est réduit en une chaux qu'on ne pourroit revivifier sans y ajoûter quelques matières qui continssent du phlogistique : ces matières se nomment *flux*, parce qu'elles facilitent la fusion & la réduction de la chaux en métal coulant; elles sont composées de poudre de charbon & de sels alkalis fixes.

Le fer est moins pesant & moins ductile que le cuivre; on peut l'examiner dans deux différens états; après la première fusion qui l'a séparé de sa mine, c'est une matière dure, cassante, aisément fusible & nullement malléable; mais lorsqu'une seconde fusion l'a dépouillé des parties étrangères, & que le marteau a rapproché ses parties, il acquiert la ductilité, & ne peut plus être mis en fusion que par un feu de la dernière violence.

On peut augmenter la quantité de phlogistique du fer en le fondant, ou le tenant même au feu entouré avec des matières qui en contiennent; alors il devient ce qu'on appelle *acier*, & susceptible de prendre une dureté extrême, lorsqu'étant rouge on le plonge dans l'eau froide, ce qu'on appelle le *tremper*.

Le fer, dépouillé de son phlogistique, devient une terre rougeâtre, qui, contre l'ordinaire des chaux métalliques, se fond plus aisément que le fer même, & qu'on peut réduire en fer par l'addition d'un nouveau phlogistique; il n'est pas même nécessaire de la fondre pour cela, elle reprend sa forme métallique dès qu'elle est rouge.

Les acides présentent avec le fer à peu près les mêmes phénomènes qu'avec le cuivre; mais lorsque ce métal est

dissous par l'acide vitriolique, il s'élève des vapeurs qui sont très-aisément inflammables: il forme aussi avec cet acide un sel métallique de couleur verte, qu'on nomme *vitriol verd, vitriol de Mars* ou *couperose.*

Non seulement le fer est attaqué par les acides, mais l'eau même a prise sur lui & le décompose, c'est ce qui lui donne une si grande facilité à se rouiller : la limaille de fer exposée à la rosée, se convertit entièrement en rouille, & prend le nom de *safran de Mars préparé à la rosée.*

Le soufre paroît être, de toutes les substances, celle qui a le plus d'affinité avec le fer; elle est si grande, que quand on frotte du fer rouge avec un morceau de soufre, il entre aussitôt dans la fusion la plus parfaite.

L'étain est de tous les métaux le plus léger, il n'a pas une grande ductilité; mais ce qui le caractérise est un petit bruit qu'il fait entendre quand on le plie, & qui se nomme pour cette raison le *cri de l'étain:* il ne lui faut qu'un assez foible degré de chaleur pour entrer en fusion, il perd si aisément son phlogistique, que lorsqu'il est fondu sa surface se couvre continuellement d'une poussière grise qu'on nomme *chaux d'étain,* & qui reprend sa forme métallique avec autant de facilité qu'elle l'a perdue, par l'addition d'une matière grasse. Cette chaux ne se vitrifie point tant qu'elle est seule; mais en la mêlant avec quelqu'autre substance aisée à vitrifier, on en forme un verre blanc & opaque que l'on nomme *émail:* on peut faire des émaux de différentes couleurs, en y ajoûtant différentes chaux métalliques.

L'étain s'unit aisément avec tous les métaux, & il possède à tel point la propriété de les rendre cassans (excepté cependant le plomb) que sa seule vapeur, lorsqu'il est en fusion, suffit pour cela; l'or & l'argent, quoique les plus ductiles, sont ceux qu'il altère le plus à cet égard.

Il s'unit à la superficie du fer & du cuivre, & de-là l'étamage & le fer blanc; & mêlé avec le cuivre au poids d'un dixième, il forme un métal dur, cassant & sonore, qu'on appelle *bronze;* enfin ce métal est beaucoup moins

susceptible de l'action de l'eau que le fer ou le cuivre, & c'est pour cette raison que l'étamage préserve ces deux métaux de la rouille.

Le plomb est le dernier des métaux imparfaits; il est, après l'or & le mercure, la plus pesante des substances métalliques, mais il en est aussi la moins dure & la plus facile à fondre; lorsqu'il est fondu, il se forme à sa surface, comme à celle de l'étain, une poussière noirâtre, qui n'est autre chose que du plomb même privé de son phlogistique & réduit en chaux; cette chaux poussée au feu, devient blanche, jaune & ensuite rouge; en cet état elle s'appelle *minium*, & on s'en sert dans la Peinture; elle est extrêmement disposée à entrer en fusion & à se vitrifier: le plomb vitrifié à demi, se nomme *litharge*.

Non seulement le plomb est de tous les métaux celui qui se réduit en verre avec le plus de facilité, mais il communique cette propriété aux autres métaux auxquels on le mêle; il leur en communique même une seconde, qui est de passer avec lui au travers des creusets, & c'est sur ces deux propriétés du plomb qu'est fondé l'art de l'affinage de l'or & de l'argent: on met le mélange de ces métaux avec d'autres matières métalliques dans un creuset poreux nommé *coupelle*, & on y ajoûte une assez grande quantité de plomb; ce dernier se vitrifie, vitrifie avec lui tout ce qui n'étoit pas or ou argent, & l'entraîne au travers de la coupelle, dans laquelle ces deux métaux restent seuls & dégagés de tout ce qui leur étoit étranger.

Le plomb se dissout par l'acide vitriolique lorsqu'il est bouillant, & par l'acide nitreux; mais l'acide du sel marin ne le dissout qu'imparfaitement, & la dissolution n'en est jamais claire: l'eau n'a pas plus d'action sur lui que sur l'étain, ainsi ce métal est beaucoup moins susceptible de rouille que le fer ou le cuivre.

Le mercure ou vif-argent n'est, à proprement parler, ni métal ni demi-métal; il lui manque, il est vrai, la malléabilité, mais il a d'ailleurs le brillant, l'opacité, & sur-tout la

pesanteur métallique, car c'est, après l'or, le plus pesant de tous les corps que nous connoissons : on pourroit donc le regarder comme un véritable métal, auquel il ne faut, pour être en fusion, que le degré de chaleur qui reste toûjours sur la terre ; à ce compte, peut-être dans la planète de Saturne le vif-argent seroit-il un métal très-dur & très-malléable. On n'a jamais pû jusqu'ici le priver entièrement de son phlogistique ; car tout pesant qu'il est, il est si volatil, qu'il s'exhale au feu, sans cependant se décomposer, à une chaleur bien au dessous de celle qu'il faudroit pour le faire rougir.

Le mercure s'unit avec tous les métaux, excepté le fer, & les dissout ; le mélange, qu'on nomme *amalgame*, est d'une consistance molle & même fluide, suivant la proportion dans laquelle on y a mis le mercure ; & comme il est moins fixe qu'aucun métal, on se sert de cette propriété pour séparer sur-tout l'or & l'argent des terres qui les contiennent ; le mercure s'en saisit & s'y joint, on en enlève le sable par des lotions ; & en faisant évaporer ou distiller le mercure, on a l'or ou l'argent séparé de sa mine.

Le mercure se dissout dans tous les acides, l'acide vitriolique le réduit d'abord en une poudre blanche qui devient jaune lorsqu'on y ajoûte de l'eau ; cette poudre se nomme *turbith minéral :* l'acide nitreux l'ayant dissous, si on fait évaporer cette dissolution jusqu'à siccité, on trouvera le mercure sous la forme d'une poudre rouge qu'on nomme *précipité rouge*, & si on ajoûte à la dissolution du mercure celle du cuivre par le même acide, le précipité sera verd ; ces deux précipités sont caustiques.

Le vif-argent dissous dans l'esprit de sel, se cristallise, & fait un sel métallique disposé par longues aiguilles en forme de poignards ; ce sel est un poison, & le plus violent corrosif qu'il y ait en Chymie : la propriété qu'il a de se sublimer aisément sans se décomposer, l'a fait nommer *sublimé corrosif ;* si on mêle le sublimé corrosif avec l'étain, on a, en distillant, une eau qui jette toûjours une épaisse fumée ; on la nomme *liqueur de Libavius*, du nom de son inventeur.

Ce qui rend le ſublimé ſi corroſif, eſt probablement qu'il contient beaucoup de parties de l'acide qui ne ſont pas engagées par le mercure; car en le ſublimant encore avec de nouveau mercure, il en prend une aſſez grande quantité, & perd ſa cauſticité; on le nomme par cette raiſon *ſublimé doux*, ou *aquila alba :* on le prend intérieurement, & ſuivant la doſe il eſt purgatif ou émétique; enfin par des ſublimations réitérées on l'adoucit encore, & c'eſt alors ce que l'on nomme *panacée mercurielle.*

Si on mêle le mercure à froid, ou à une chaleur très-douce, avec le ſoufre, il ſe forme de ce mélange une poudre noire qu'on nomme *æthiops minéral;* à une plus forte chaleur, il ſe ſublime une matière rouge, peſante, & qui paroît n'être qu'un aſſemblage d'aiguilles brillantes; cette compoſition ſe nomme *cinabre,* & c'eſt ſous cette forme qu'on trouve ordinairement le vif-argent dans les entrailles de la terre.

Le mercure eſt, comme on vient de le voir, ſuſceptible de bien des formes; mais ce qui eſt bien digne d'attention, & qui lui eſt particulier, c'eſt que toutes ces formes ne ſont que des déguiſemens, & non des changemens réels. Aucune des opérations dont nous venons de parler ne le décompoſe, & on peut toûjours retirer le vif-argent pur & coulant de toutes les préparations mercurielles.

L'antimoine tient le premier rang parmi les demi-métaux, il paroît compoſé de longues aiguilles appliquées latéralement les unes aux autres; il a le brillant métallique, quoique très-obſcur; il ſe fond aiſément, mais il ne ſouffre en aucune manière le marteau, & on le pulvériſe pluſtôt que de l'étendre.

L'antimoine n'eſt pas un corps ſimple, il eſt compoſé de ſoufre commun que le feu lui enlève facilement, & d'une partie métallique d'une couleur blanche aſſez éclatante qu'on nomme *régule d'antimoine.*

Ce régule ſe fond aiſément, mais il ne réſiſte point à l'action du feu lorſqu'elle eſt violente; il ſe diſſipe en une eſpèce de farine qui s'attache aux corps froids qu'elle rencontre, & qu'on nomme *fleurs d'antimoine.*

Avec un beaucoup moindre degré de chaleur on réduit l'antimoine en une poudre griſe & ſans aucun brillant, qu'on nomme *chaux d'antimoine;* cette chaux n'eſt plus volatile, par un feu très-violent elle ſe convertit en un verre jaune, couleur d'hyacinthe, qu'on nomme *verre d'antimoine:* ce verre & la chaux d'antimoine peuvent reprendre leur forme métallique, en leur rendant le phlogiſtique qu'on leur avoit enlevé.

Le régule d'antimoine peut diſſoudre les métaux; il en facilite la fuſion, mais il les rend tous aigres & caſſans; lorſqu'il eſt uni avec eux, & qu'on pouſſe ce mélange au feu, il les enlève tous, excepté l'or, & les fait diſſiper en vapeurs, ce qui l'a fait nommer *le loup dévorant des métaux*. Seul il ne s'amalgame point avec le mercure; l'acide vitriolique & l'acide nitreux le diviſent pluſtôt qu'ils ne le diſſolvent, mais l'acide du ſel marin le diſſout aſſez bien, ſur-tout ſi pour y parvenir on mêle le régule avec le ſublimé corroſif, & qu'on faſſe diſtiller le tout; il s'élève une ſubſtance blanche, épaiſſe, peu coulante & extrêmement corroſive, compoſée de l'acide qui a abandonné le mercure, & du régule: cette ſubſtance ſe nomme *beurre d'antimoine*. Ce beurre mêlé avec l'eſprit de nitre & enſuite diſtillé, donne une eſpèce d'eau régale qui tient encore du régule diſſous; on la nomme *eſprit de nitre bézoardique:* on fait paſſer de nouvel eſprit de nitre ſur la poudre qui reſte après la diſſolution, on la lave enſuite avec de l'eau, & c'eſt ce qu'on appelle *bézoard minéral.*

Le beurre d'antimoine mêlé avec l'eau, devient auſſi-tôt trouble & laiteux, & il ſe fait un précipité qui tient cependant encore beaucoup d'acide; on le nomme *mercure de vie,* apparemment par antiphraſe ou contre vérité, car c'eſt un violent corroſif & un grand poiſon.

Le véritable diſſolvant de l'antimoine eſt l'eau régale, & on obtient par ſon moyen une diſſolution claire & limpide de ce demi-métal.

Le régule d'antimoine expoſé au feu avec le nitre, détonne & ſe dépouille de ſon phlogiſtique; la chaux qui reſte après cette

cette opération, se nomme, à cause de ses vertus médicinales, *diaphorétique minéral;* l'alkali du nitre qui reste après l'opération, contient encore une portion de la chaux: on la précipite par le moyen d'un acide, & on lui donne le nom de *matière perlee.*

Tous les métaux ayant avec le soufre de l'antimoine, une affinité plus grande que celle de sa partie réguline, on peut, en les fondant avec ce minéral, en séparer le soufre & le réduire en régule; mais comme il reste toûjours quelque peu du métal dont on s'est servi, joint à ce régule, on le caractérise par le nom de ce métal, & on dit *régule d'antimoine martial, de Vénus,* &c.

Si on expose au feu l'antimoine mêlé avec le nitre, il se fait une détonation, & on trouve au fond du creuset la partie réguline de l'antimoine, sous la forme d'une masse à demi vitrifiée & semblable, pour la couleur, au foie d'un animal: on la nomme pour cette raison *foie d'antimoine.*

L'antimoine fondu avec un alkali fixe, ne donne point de régule, mais il se réduit en une masse d'un jaune rougeâtre, dissoluble dans l'eau; & si on verse un acide dans cette dissolution, il se précipite une poudre d'un jaune mêlé de rouge, qu'on nomme *soufre doré d'antimoine.*

Enfin si on fait bouillir ce minéral dans un alkali fixe, réduit en liqueur, cette liqueur l'attaque, à mesure qu'elle le dissout elle devient trouble & rougeâtre; & lorsqu'on la laisse refroidir, elle dépose au fond du vaisseau une poudre rouge qui est le fameux *kermès minéral.*

Le *bismuth,* qu'on nomme aussi *étain de glace,* a la même apparence que le régule d'antimoine, si ce n'est qu'il est un peu moins blanc, tirant sur le rouge & faisant même quelques iris; il entre en fusion à une chaleur très-douce, & long-temps avant de rougir. Le feu violent le volatilise; un degré de feu convenable le dépouille de son phlogistique & le réduit en une chaux vitrifiable: cette chaux & ce verre peuvent, comme les autres, reprendre leur forme métallique en leur rendant le phlogistique que le feu leur avoit enlevé.

Le bismuth se mêle par la fusion avec tous les métaux, il aide à fondre ceux qui ne le sont que difficilement, il les blanchit, mais il leur enlève la malléabilité.

Il ne s'amalgame qu'imparfaitement avec le mercure, ce dernier s'en sépare après un certain temps, & le bismuth reparoît sous la forme d'une poudre; mais il a la propriété de disposer le plomb à s'amalgamer parfaitement avec le mercure & à passer même avec lui par la peau de chamois: ce qu'il y a de singulier, c'est que le bismuth se sépare de l'amalgame en laissant au plomb une propriété qu'il n'a pas lui-même.

Le bismuth ne se dissout point dans l'acide vitriolique, mais l'acide nitreux l'attaque avec une grande effervescence & il jette pendant la dissolution, une grande quantité de vapeurs: l'addition d'un alkali ou même de l'eau fait précipiter de cette dissolution une poudre très-blanche, qu'on nomme *magistère de bismuth*.

L'acide du sel marin & l'eau régale ont aussi action sur le bismuth, mais beaucoup moins que l'esprit de nitre; il ne détonne point avec le nitre, mais cependant ce sel lui enlève promptement son phlogistique, & le réduit en une chaux vitrifiable: il s'unit au soufre par la fusion, il se fait par ce mélange un composé qui paroît formé d'aiguilles couchées les unes sur les autres, & il s'en sépare avec la même facilité sans intermède; le feu consume ou sublime le soufre, & le bismuth reste seul.

Le zinc differe peu à la vûe du bismuth, on ne le distingue qu'à un petit œil bleuâtre & parce qu'il est plus dur, mais il en differe beaucoup par ses propriétés.

Le zinc se fond au feu dès qu'il commence à rougir; à un feu plus violent il s'enflamme & brûle comme une matière huileuse; il exhale en même temps une grande quantité de fleurs sous la forme de flocons blancs, il peut même passer tout entier sous cette forme: on a nommé ces fleurs *pompholix* & *laine philosophique*. On les regarde comme le zinc dépouillé de son phlogistique; cependant on a eu beau

jusqu'ici leur en rendre, personne n'a pû les faire reparoître sous la forme de zinc: elles résistent, sans s'élever, à la plus violente action du feu, & se peuvent même vitrifier, sur-tout si on y ajoûte un alkali.

Si on applique au zinc un feu subit & violent, il se sublime sous sa forme métallique, n'ayant pas le temps de se décomposer & de se réduire en fleurs.

Il s'unit à toutes les substances métalliques, excepté le bismuth, & comme il est très-volatil, il les enlève sous la forme de sublimés; on nomme ces sublimés qui se trouvent dans les fourneaux où on traite les mines qui contiennent du zinc, *cadmie des fourneaux:* on donne même ce nom à toutes les sublimations métalliques qui se trouvent dans les fourneaux où on fond les mines. Ce nom de *cadmie des fourneaux* sert à distinguer cette substance, d'une pierre qu'on appelle *cadmie naturelle* ou *calamine*, qui contient le zinc mêlé avec du fer, & une substance pierreuse: c'est en mêlant cette cadmie naturelle, ou, pour le mieux, le zinc même au cuivre rouge, qu'on fait le laiton ou cuivre jaune, & avec quelques additions, les compositions qu'on nomme *tombac, similor* & *métal de Prince.*

Le zinc est dissoluble par tous les acides, & sur-tout par l'esprit de nitre; il a avec l'acide vitriolique une plus grande affinité que le fer ou le cuivre; c'est pourquoi si on le mêle avec la dissolution du vitriol verd ou bleu, l'acide abandonne ces métaux pour se joindre au zinc & former avec lui un vitriol qu'on nomme *vitriol de zinc*: exposé au feu avec le nitre, il détonne violemment, & il s'en élève les mêmes fleurs blanches dont nous avons déjà parlé; le soufre n'a aucune action sur lui.

L'arsenic est le dernier des demi-métaux dont M. Macquer parle dans son Ouvrage; mais comme nous avons déjà parlé de cette matière d'après M. Macquer même, nous renvoyons le lecteur à ce que nous en avons dit *.

* *Voyez Hist. 1746, p. 59, & 1748, page 63.*

L'huile est une substance onctueuse qui s'enflamme avec fumée, & ne se peut dissoudre dans l'eau; elle est composée du phlogistique uni à l'eau par le moyen d'un acide, & mêlé d'un peu de terre.

La propriété qu'a l'huile de se brûler, y démontre la présence du phlogistique; celle de l'acide se manifeste par les cristaux de sels neutres qui s'y forment en y mêlant un alkali, & par la propriété qu'elle a de ronger & rouiller les métaux, enfin par la distillation l'on en retire l'eau & la terre qu'elle contenoit: il pourroit même se faire qu'il entrât quelqu'autre élément dans la composition de l'huile, car jamais, en combinant ceux dont nous venons de parler, on n'a pû produire de l'huile artificielle.

Lorsqu'on distille les huiles, elles passent presque toutes entières du vaisseau qui les contient, dans le récipient; il reste cependant une petite quantité de matière noire qui résiste opiniâtrément à l'action du feu, tant qu'elle n'a point de communication avec l'air extérieur: cette matière n'est qu'une partie du phlogistique unie à la terre la plus fixe, on la nomme *charbon*, & elle ne differe que du plus au moins du charbon de bois dont on se sert.

Le charbon ne donne qu'une petite flamme bleuâtre, il n'en reste qu'une cendre qui est la terre du mixte unie avec une certaine quantité de sel alkali qu'on en peut retirer en la lessivant avec de l'eau; alors la terre reste absolument pure. Le charbon est inaltérable & indestructible par tout autre corps que par le feu; les acides les plus forts & les plus concentrés n'ont pas sur lui la moindre action, à moins qu'il ne soit embrasé: avec l'aide du feu l'esprit de sel s'unit au charbon & fait avec lui une espèce de soufre très-inflammable qu'on nomme *phosphore*, & dont M. Hellot a donné la composition en 1737 *. L'acide nitreux pur n'attaque point le charbon, mais s'il est joint à une base alkaline, il s'unit avec lui dès qu'il est enflammé, & s'envole rapidement avec une forte détonation.

* V. les Mém. de l'Acad. année 1737. p. 342.

Les acides du nitre & du vitriol agissent sur les huiles, mais bien différemment suivant la quantité de phlegme qu'ils contiennent; quand ils en contiennent beaucoup, ils n'ont sur elle aucune action: très-concentrés, ils les dissolvent avec une si grande violence, qu'ils les enflamment; ils forment

avec elles des composés d'une consistance épaisse qui, s'ils contiennent assez d'acide, sont dissolubles dans l'eau. Les alkalis produisent aussi ce dernier effet, & le composé qui en résulte, se nomme *savon;* enfin le mélange des acides avec les huiles, les épaissit jusqu'au point d'en former des corps presque solides; la distillation au contraire les rend plus légères & plus limpides.

On distingue en général trois espèces d'huiles, les minérales, les végétales & les animales.

On ne connoît qu'une seule espèce d'huile minérale, c'est-à-dire, qui se tire des entrailles de la terre; on la nomme *pétrole,* elle a une odeur forte & gracieuse, & elle est de couleur jaune: il y a des minéraux qu'on appelle *bitumes,* dont on peut retirer par la distillation une grande quantité de cette huile; en effet les bitumes ne sont que de l'huile de pétrole unie à un acide, & on en produit d'absolument semblables par le mélange de cette huile & de l'acide vitriolique.

Les huiles végétales sont celles qui se tirent des différens végétaux; il y en a presque autant que de plantes, elles se divisent en deux espèces, les *huiles grasses* & les *huiles essentielles.*

Les huiles grasses se tirent des corps qui les contiennent, en les écrasant & les mettant en presse; elles n'ont que peu d'odeur & de saveur, elles sont douces & onctueuses au toucher; & comme elles ressemblent plus que d'autres à de la graisse, on leur a donné le nom d'*huiles grasses;* elles s'épaississent à l'air avec le temps, & prennent une saveur âcre & une odeur desagréable, quelques-unes se congèlent au moindre froid.

Les huiles essentielles se tirent aussi de certaines plantes par l'expression; mais communément on force les végétaux à les donner par le moyen de l'eau boüillante, chaleur que les huiles grasses ne pourroient soûtenir sans s'altérer beaucoup; elles sont plus légères, plus claires, d'une saveur plus âcre, & elles conservent l'odeur de la plante d'où elles sont tirées.

Au bout d'un temps plus ou moins grand, elles perdent

leur odeur pour en prendre une forte & desagréable; elles changent aussi de consistance, & deviennent semblables à ce qu'on nomme *baume* ou *résine;* aussi les baumes & les résines se décomposent-ils par la distillation, en huile essentielle, & en une matière toute semblable à celle qui reste après la distillation par laquelle on a rendu la limpidité à de l'huile essentielle épaissie.

L'orsque la chaleur de l'eau bouillante ne peut plus tirer d'huile essentielle des végétaux, on peut, en donnant un degré de feu plus fort, en faire sortir une grande quantité d'huile noire, pesante & fétide; mais il y a bien de l'apparence que cette huile fétide n'est que de l'huile grasse ou essentielle brûlée & altérée par l'action du feu; on peut même, par des distillations réitérées, leur rendre une partie des propriétés des huiles essentielles; on peut, par le même moyen, rendre les huiles grasses semblables aux essentielles, mais on ne connoît point d'opération qui puisse rendre les huiles essentielles semblables aux huiles grasses.

Les huiles animales sont celles qu'on retire par la distillation, des parties du corps animal, & sur-tout de la graisse; elles sont d'abord assez épaisses & fétides, mais par un grand nombre de rectifications on leur donne de la fluidité, & on diminue leur mauvaise odeur.

Lorsqu'il s'excite entre les parties insensibles du corps un mouvement duquel il résulte un nouvel arrangement de ces parties, ce mouvement s'appelle *fermentation;* tous les corps, excepté les métaux, en sont susceptibles dès qu'ils sont mêlés avec une suffisante quantité d'eau : si la fermentation sert à dégager du corps une liqueur spiritueuse, on la nomme *fermentation spiritueuse;* si elle tend à en dégager l'acide, on la nomme *fermentation acide;* enfin si ce mouvement en dégage un sel alkali volatil, on la nomme *fermentation putride* ou de *putréfaction.* Elles peuvent être regardées, avec d'autant plus d'apparence, comme les trois degrés d'une même fermentation, qu'elles peuvent s'exciter successivement dans le même sujet.

Lorſque des matières végétales, comme des ſucs de fruits, des graines, des farines imbibées d'une ſuffiſante quantité d'eau, commencent à fermenter, il s'excite d'abord une chaleur ſenſible; elles ſe troublent, ſe chargent d'écume, & exhalent des vapeurs très-nuiſibles; lorſque tous ces phénomènes commencent à diminuer, il faut, ſi on ne veut pas que la liqueur s'aigriſſe, arrêter la fermentation, ſoit en bouchant exactement le vaiſſeau, ſoit en le tranſportant dans un air plus froid; alors la liqueur a pris une ſaveur piquante, mais agréable & ſans acidité, & elle eſt devenue ce qu'on appelle du *vin;* ſur quoi il eſt bon de remarquer que quoique dans l'uſage ordinaire on ne donne ce nom qu'à la liqueur tirée du raiſin, ce mot, en Chymie, eſt générique, & s'applique également à toute liqueur qui n'a eſſuyé que le premier degré de fermentation.

On tire du vin, par la diſtillation, une liqueur claire, jaune, inflammable, qu'on nomme *eau de vie*, c'eſt la partie ſpiritueuſe du vin, & le produit de la fermentation; mais cette partie eſt encore chargée de beaucoup de phlegme, & lorſqu'on l'en a dépouillée par des diſtillations réitérées; elle prend le nom d'*eſprit de vin* ou d'*eſprit ardent;* en cet état, la liqueur ſe brûle ſans laiſſer échapper la moindre fuliginoſité, & ſans laiſſer aucun charbon; elle diſſout les huiles eſſentielles, mais elle ne touche pas aux huiles graſſes, à moins qu'elles n'aient été atténuées par des diſtillations réitérées.

L'eſprit de vin n'a que peu ou point d'action ſur les alkalis fixes, c'eſt pourquoi on emploie ces ſels bien deſſéchés à le rectifier, c'eſt-à-dire, à le dépouiller du phlegme qu'il peut contenir, que ces ſels abſorbent ſans toucher à la partie ſpiritueuſe: l'eſprit de vin, ainſi privé de ſon phlegme, ſe nomme *eſprit de vin alkooliſé.*

L'eſprit de vin n'a aucune priſe ſur les gommes, mais il diſſout les réſines, & forme avec elles, par cette union, une liqueur plus épaiſſe qui ſe deſſèche à l'air, & qu'on nomme *vernis:* on fait encore une autre eſpèce de vernis en diſſolvant,

par le moyen du feu, des résines dans l'huile; ce vernis ne s'altère point à l'eau, & on le nomme *vernis gras*

L'esprit de vin se mêle avec l'eau & avec tous les acides, qui perdent par ce mélange une partie de leur acidité, & prennent le nom d'*acides dulcifiés ;* son union avec l'acide vitriolique fournit un moyen de le déphlegmer assez pour le réduire en une liqueur plus subtile & plus inflammable qu'il n'étoit lui-même, si subtile, qu'elle s'évapore presque au même moment qu'on l'expose à l'air, elle dissout rapidement les huiles, se saisit avec promptitude de l'or dissous dans l'eau régale, & n'est point miscible avec l'eau; on la nomme *éther.* On retire encore cette liqueur de l'esprit de vin par le moyen de l'esprit de nitre; on doit le procédé par lequel on l'obtient avec cet acide, à M. Navier, Docteur en Médecine, & Correspondant de l'Académie.

Si on n'arrête pas la fermentation au premier degré nécessaire pour produire le vin, il s'en excite bien-tôt une seconde, après laquelle la liqueur est changée en un acide qu'on nomme *végétal*, pour le distinguer des acides minéraux dont nous avons parlé jusqu'ici; la liqueur prend alors le nom de *vinaigre.* La distillation n'en enlevera plus aucune liqueur spiritueuse, mais une liqueur plus acide que la première, & qu'on nomme *vinaigre distillé ;* cet acide a les mêmes propriétés que les acides minéraux, il s'unit avec les alkalis, les terres absorbantes, les substances métalliques, & forme avec ces matières des combinaisons salines neutres, avec cette différence que comme il a avec elles moins d'affinité que les acides minéraux, ces derniers décomposent tous les sels qu'il a formés.

L'acide du vinaigre est toûjours chargé de parties huileuses qui émoussent son activité, & le rendent moins puissant que les acides minéraux; on peut l'en dépouiller, & le rapprocher de ces derniers par des distillations réitérées, ou en l'exposant à une forte gelée, qui réduit en glace les parties aqueuses & huileuses, & n'épargne que l'acide; on le nomme en cet état *vinaigre concentré par la gelée.*

L'acide

L'acide du vinaigre ſe joint à différentes terres abſorbantes, avec leſquelles il forme des composés ſalins qui ont divers noms, ſuivant les matières qui ſont entrées dans leur compoſition : il diſſout parfaitement le plomb, & forme avec lui un ſel neutre dont la ſaveur eſt douce & ſucrée, & qu'on nomme pour cette raiſon *ſucre de Saturne.* La ſeule vapeur du vinaigre calcine même ce métal, & le réduit en une eſpèce de chaux très-blanche qu'on nomme *céruſe* ou *blanc de plomb,* ſuivant qu'elle eſt plus ou moins fine; il ronge auſſi le cuivre, & le réduit en une rouille d'un beau verd qu'on nomme *verd de gris,* & dont on ſe ſert dans la Peinture.

Le vinaigre n'eſt pas le ſeul acide qu'on retire du vin, on en trouve encore un à peu près de la même nature dans un composé ſalin mêlé de parties terreſtres & huileuſes, qui s'attache aux parois intérieures des vaiſſeaux qui ont contenu du vin pendant un certain temps, & qu'on nomme ordinairement *tartre.*

On purifie le tartre des matières terreuſes & étrangères qu'il contient, en le faiſant bouillir dans l'eau avec une eſpèce de terre propre à cet uſage; lorſqu'il eſt purifié, il paroît à la ſurface de la liqueur une crème blanche & criſtalline qu'on nomme *crème de tartre,* & on trouve au fond de la même liqueur, lorſqu'elle eſt refroidie, des criſtaux tranſparens qu'on appelle *criſtaux de tartre ;* cette crème & ces criſtaux ne ſont que le même ſel ſous deux formes différentes : ce ſel a toute l'apparence d'un ſel neutre, il ne l'eſt cependant point, ce n'eſt qu'un véritable acide peu différent de celui du vinaigre, & qui ne doit ſa forme concrète qu'à la terre & l'huile qui y ſont jointes en aſſez grande quantité; c'eſt auſſi cette même huile qui fait qu'il ne ſe diſſout que très-difficilement dans l'eau, à moins qu'elle ne ſoit bouillante & en grande quantité, encore la plus grande partie s'en ſépare-t-elle dès que l'eau refroidit, & tombe au fond ſous la forme d'une poudre blanche.

La calcination à feu nud dépouille le tartre de ſon huile & d'une partie de ſon acide, ce qui reſte ſe joint à la terre,

& forme un alkali qu'on nomme *ſel de tartre;* ce ſel attire vivement l'humidité de l'air, & ſe réſout par ſon moyen en une liqueur onctueuſe qu'on nomme improprement *huile de tartre par défaillance.* Cet alkali peut ſe combiner avec l'acide du tartre, & il forme avec lui un véritable ſel moyen diſſoluble dans l'eau, qu'on nomme *tartre tartariſé*, & plus communément *ſel végétal.*

L'acide du tartre peut auſſi s'unir à l'alkali de la ſoude, & forme par cette union une autre eſpèce de ſel végétal appelé *ſel de Seignette*, du nom de ſon auteur; ces deux ſels ſont des purgatifs connus & uſités. On joint encore le même acide avec les terres abſorbantes & les ſubſtances métalliques, & les ſels neutres qui réſultent de ces mélanges ſont diſſolubles dans l'eau; ſingularité remarquable, ſi on fait attention que ces matières, que l'eau ne diſſout point, communiquent au tartre une propriété qu'elles n'avoient point elles-mêmes, & dont il étoit privé.

On tire de l'acide de bien d'autres ſubſtances végétales que le vin, mais ces différens acides, même ceux qu'on peut tirer des matières animales, ne different pas aſſez de celui du vin pour conſtituer une claſſe particulière, & être examinés en détail.

La troiſième eſpèce ou peut-être le troiſième degré de fermentation, eſt la fermentation putride; tout corps qui a éprouvé les deux premières eſpèces & qui eſt abandonné à lui-même avec un degré convenable de chaleur, paſſe enfin à la dernière, ou, ce qui eſt la même choſe, ſe pourrit: il y a même des corps qui ſont ſuſceptibles de pourriture ſans paroître l'être des deux autres eſpèces de fermentation; mais il ſe pourroit qu'ils les ſubiſſent ſi rapidement, qu'on ne s'en aperçût pas. Ces fermentations ſi courtes & ſi rapides ſeront, ſi l'on veut, dans la Chymie, ce que ſont les points multiples dans la Géométrie; le raiſonnement ſeul fera connoître leur exiſtence.

Il s'excite dans cette dernière fermentation un mouvement inteſtin, ſemblable à celui qu'on remarque dans les premières,

& si l'on examine un corps qui l'ait éprouvé, on remarque qu'il contient un principe qui n'y existe point auparavant, une matière saline, très-volatile, qui affecte l'odorat vivement & desagréablement, & qui même quelquefois irrite assez les yeux par son âcreté pour en tirer des larmes.

Ce principe salin se présente, suivant la manière de l'extraire, ou sous la forme d'une liqueur, ou sous celle d'un sel concret; on le nomme dans le premier cas, *esprit volatil urineux*, & dans le second, *sel volatil urineux:* cette épithète d'urineux vient de ce qu'on tire une grande quantité de ce sel de l'urine putréfiée, & qu'il en a l'odeur.

Les alkalis volatils se ressemblent tous, de quelque substance qu'ils aient été tirés; on les peut regarder comme le même sel. Ce sel est composé, comme l'alkali fixe, d'une portion d'acide engagée dans une portion de la terre du mixte dont on le tire; mais de plus il contient une assez grande quantité d'huile qui ne se trouve point dans l'alkali fixe, & à laquelle celui-ci doit probablement sa volatilité; car on parvient, par de certains procédés, à volatiliser les alkalis fixes, en leur joignant une matière grasse.

L'alkali volatil se joint aux acides avec violence & ébullition, & forme avec eux des sels neutres qui sont différens suivant les différens acides qui sont entrés dans leur composition; celui de ces sels qui a pour acide celui du sel marin, se nomme *sel ammoniac*, & les autres, par analogie avec celui-ci, *sels ammoniacaux.*

Souvent la substance huileuse se trouve jointe à l'alkali volatil en si grande quantité, qu'elle le déguise & le rend impur; en ce cas on lui en enlève une partie en le distillant plusieurs fois sur des terres absorbantes qui retiennent l'huile superflue; on appelle cela *rectifier l'alkali:* par cette opération, il devient blanc, de jaune qu'il étoit, & prend une odeur plus pénétrante & moins fétide; mais il faut bien prendre garde de pousser la rectification trop loin, sur-tout si on emploie la chaux; on parviendroit à la fin à le décomposer entièrement.

L'alkali volatil a prise sur plusieurs substances métalliques; mais sur-tout sur le cuivre, dont il fait une dissolution d'un très-beau bleu, aussi sert-il comme de pierre de touche pour le discerner; & en quelque petite quantité que ce métal se trouve combiné avec d'autres matières, il ne manque pas de le déceler, & de le faire paroître coloré en bleu.

L'alkali volatil n'est pas toûjours le produit de la fermentation, on en retire souvent des matières qui ne l'ont point éprouvée, mais en ce cas c'est par le moyen du feu. Le tartre, par exemple, qui, calciné à feu ouvert, ne donne que de l'alkali fixe, donne une assez grande quantité d'alkali volatil par la distillation; mais on reconnoît aisément celui que le feu produit, à ce qu'il ne s'élève qu'après le phlegme, l'acide, & même l'huile épaisse du mixte; au lieu que celui qui s'y trouve tout fait, étant infiniment plus volatil que toutes les substances dont nous venons de parler, s'élève aussi le premier, & par une moindre chaleur.

Les principes dont nous venons de parler, entrent plus ou moins dans la composition de tous les corps, ce n'est que parce qu'on a eu l'art de les en tirer, qu'on a sû qu'ils y étoient; cet art de décomposer les corps se nomme en Chymie *analyse*, & M. Macquer emploie un chapitre de son Livre à en donner une idée.

La méthode la plus générale est d'exposer les corps qu'on veut analyser, à l'action du feu dans des vaisseaux propres à rassembler ce qui s'en exhale; en donnant le feu par degré, on aura successivement & séparément tous les principes qui entrent dans leur composition, suivant l'ordre de leur volatilité; cette opération se nomme *distillation*, & ce qui reste au fond du vaisseau ayant été calciné, on en retirera, avec de l'eau chaude, ce qu'il contiendra de sel fixe; cette dernière opération s'appelle *lessive*.

Mais comme les principes de plusieurs mixtes, & sur-tout des végétaux, sont souvent altérés par l'action du feu, on les en retire ou par la simple expression, ou en les broyant, ce qu'on nomme *trituration*. On tire encore différens sucs

par la ſeule ébullition, & c'eſt la meilleure manière de préparer les ſucs qu'on veut tirer du corps animal.

Les corps métalliques, composés de parties plus dures, plus peſantes & plus difficiles à ſéparer que celles des végétaux & des animaux, ne ſe peuvent analyſer que par le moyen du feu, qu'ils peuvent d'ailleurs ſupporter ſans danger d'en être détruits.

On trouve ordinairement les métaux mêlés & unis avec différentes eſpèces de ſables, de pierres, demi-métaux, ſoufre, &c. lorſque le minéral y eſt en aſſez grande quantité, on nomme ces composés *mines;* & quand au contraire il y eſt en trop petite quantité pour payer les frais de l'opération, on lui donne le nom de *pyrite* ou *marcaſſite.*

La première opération néceſſaire eſt de ſéparer ce qui eſt réellement métallique de ce qui n'eſt que terreux; pour cela on réduit la mine en poudre, & on la lave dans un courant d'eau: l'eau ſe charge des parties terreuſes, qu'elle entraîne, & laiſſe au fond les parties métalliques, que leur peſanteur y retient.

Le métal privé de la terre avec laquelle il eſt mêlé, reſte encore mêlé de pluſieurs ſubſtances toutes plus volatiles que lui; on expoſe donc la mine à un feu trop foible pour fondre le métal, mais ſuffiſant pour faire évaporer ces matières étrangères, & c'eſt ce qu'on nomme *torréfier* ou *rôtir la mine.*

Le minéral, en cet état, eſt expoſé à l'action d'un feu aſſez vif pour le fondre & pour vitrifier la terre ou les autres matières dans leſquelles il eſt encore engagé; on y ajoûte quelque matière, comme, par exemple, du charbon, qui puiſſe lui fournir le phlogiſtique dont il a beſoin, & il ſe précipite au fond du creuſet ſous ſa forme métallique, tandis que les autres matières nagent deſſus ſous la forme de verre ou de demi-vitrification qu'on nomme *ſcories;* le culot métallique prend alors le nom de *régule.*

On a pû s'apercevoir que dans tout cet Ouvrage, M. Macquer part preſque toûjours du principe, qu'un même corps a plus de diſpoſition à s'unir à l'un qu'à l'autre, & que cette

disposition à différens degrés; en sorte qu'un corps qui en abandonne un second pour un troisième, abandonne aussi ce troisième pour un quatrième, s'il a plus de disposition à s'y joindre qu'aux deux autres: ce sont ces dispositions, quel qu'en soit le principe & leurs différens degrés, qu'on nomme *rapports* ou *affinités:* feu M. Geoffroy le Médecin, en donna en 1718 une Table que M. Macquer a insérée dans son Ouvrage, & dont il donne une explication nette & précise; mais cette matière a été traitée pour lors, & nous prions le lecteur de vouloir bien recourir à ce qui y en a été dit*.

* *Voy. Hist. 1718, p. 36.*

La description des fourneaux & des vaisseaux servans aux opérations de Chymie, termine l'Ouvrage de M. Macquer; cette Partie ne le cède aux autres ni en netteté ni en précision, mais elle a pour le moins autant besoin d'être présentée aux yeux du corps qu'à ceux de l'esprit, & il seroit extrêmement difficile d'en donner une juste idée sans le secours des figures, & sans sortir des bornes de cette Histoire; nous avons même d'autant moins hésité à la passer sous silence, qu'elle rentrera nécessairement dans le détail des opérations qui composent une Chymie pratique que M. Macquer a donné au Public depuis la publication de cet Ouvrage, & dont nous aurons occasion de parler dans les volumes suivans.





BOTANIQUE.

SUR LA TRANSPIRATION INSENSIBLE DES PLANTES.

NOUS avons rendu compte l'année dernière *, des expériences de M. Guettard, sur la transpiration insensible des Plantes, & nous avons fait voir 1.° l'extrême inégalité de la transpiration de certaines plantes ; 2.° l'augmentation que l'action actuelle & directe des rayons du soleil causoit à cette transpiration; 3.° que la transpiration n'est pas égale dans toutes les parties des plantes, & que la surface exposée au soleil transpire plus que celle qui ne l'est pas; 4.° enfin que les plantes qui gardent leurs feuilles pendant l'hiver, doivent transpirer moins dans cette saison que dans l'été.

V. les M. p. 265.

* Voy. Hist. 1748, p. 78.

Nous avons à parler cette année, de la suite des mêmes expériences que M. Guettard a continuées, & de ce qu'elles lui ont appris sur cette matière.

Les premières expériences lui avoient fait connoître, comme nous avons dit, que, toutes choses d'ailleurs égales, une plante transpiroit plus lorsqu'elle étoit exposée aux rayons du soleil, que quand elle en étoit privée; il a voulu voir si, comme il y avoit bien de l'apparence, la transpiration souffriroit en détail les mêmes augmentations & diminutions que l'action du soleil: il falloit pour cela être attentif à recueillir chaque jour la liqueur qui en avoit été le produit; il s'est effectivement trouvé que, selon que l'action du soleil augmente ou diminue, la transpiration des plantes varie aussi, & de la même manière. Il étoit assez naturel de le présumer, mais on n'en étoit pas absolument sûr, & l'expérience est la seule démonstration de la Physique.

Il est même bien sûr que les variations de l'action du soleil contribuent presque seules à celles de la transpiration des plantes, quoiqu'on eût quelque droit de soupçonner que la quantité d'eau qui tombe sur la terre, y entre pour beaucoup; il s'est trouvé par un de ces heureux hasards qui ne sont que pour les Observateurs attentifs & laborieux, que le temps de la plus vive action du soleil n'a pas été de même celui des plus grandes pluies. M. Guettard a mis cette circonstance à profit, & s'est assuré que l'augmentation de la transpiration avoit toûjours suivi le rapport des différentes intensités de l'action du soleil, & jamais celui des quantités de pluie qui étoient tombées; il semble même qu'une trop grande quantité d'eau nuise à la transpiration, du moins est-il certain que lorsqu'après une pluie abondante, le soleil vient à se découvrir, ce n'est jamais le premier jour que la transpiration est la plus grande, mais les jours suivans.

Puisque les plantes ont des pores par lesquels elles peuvent exhaler une prodigieuse quantité d'humidité, il seroit très-possible qu'elles en eussent aussi de propres à tirer celle qui voltige dans l'air, & qu'une grande partie de ce qu'elles rendent par la transpiration eût été pompée par ce moyen, & ne vînt pas de leurs racines. Pour s'en assurer, M. Guettard enferma toutes les branches d'un oranger de cinq ans dans un globe de verre, & il enferma de même deux branches de deux autres orangers dont les autres branches étoient exposées à l'air: si les arbres pompoient beaucoup de l'humidité de l'air par leurs feuilles, il devoit arriver deux choses; la première, que l'arbre totalement enfermé, donnât moins de transpiration que les branches de ceux dont les autres branches étoient à l'air libre; & la seconde, que l'arbre totalement enfermé & privé de ce qu'il devoit tirer de l'air par ses feuilles, donneroit quelques marques de dépérissement: ni l'un ni l'autre n'est arrivé. Il est vrai que M. Guettard n'a pû s'assurer par un calcul exact, de la quantité de transpiration des branches de ceux des orangers qui étoient libres, parce que ces arbres avoient souffert d'un rencaissement qui

avoit

avoit précédé les expériences; mais au moins eſt-il bien certain que l'oranger enfermé a tranſpiré par jour à peu près le poids de ſes feuilles, & qu'il n'a pas paru ſouffrir de cette longue priſon; preuve évidente que les feuilles ne tirent pas tant d'humidité de l'air qu'on le penſe communément.

La différence entre la tranſpiration des plantes expoſées au ſoleil, & de celles de même eſpèce miſes dans un lieu frais, comme une cave, eſt encore plus marquée; celles qui étoient à l'air & au ſoleil ont donné la quantité de tranſpiration ordinaire, pendant que celles qui étoient à la cave n'en ont donné qu'une à peine ſenſible. M. Guettard a réuſſi de même à diminuer la tranſpiration des plantes en les couvrant ſeulement d'une ſerviette ou de tout autre corps qui y donne de l'ombre; il eſt même parvenu à diminuer la tranſpiration dans quelques parties d'une plante, ſeulement en les mettant à l'ombre pendant que le reſte de la plante étoit expoſé au ſoleil & tranſpiroit à l'ordinaire: toûjours la plante ou les parties de la plante expoſées aux rayons du ſoleil ont tranſpiré davantage. C'eſt probablement à cette cauſe qu'il faut attribuer la blancheur des plantes qu'on lie ou qu'on porte à la cave; on arrête par-là leur tranſpiration: leurs véſicules ſe gonflent de cette eau qui y eſt retenue, & elles acquièrent par ce moyen le double avantage d'être plus blanches & plus délicates.

Les fruits ſoûmis aux expériences de M. Guettard ont donné précisément les mêmes réſultats que les feuilles, ſi ce n'eſt qu'ils tranſpirent beaucoup moins; deux grappes de raiſin à peu près pareilles & ſur le même cep, ont été enfermées dans deux poudriers pareils & de même verre, mais l'une a été expoſée au ſoleil, & l'autre tenue à l'ombre: cette dernière ne tranſpira preſque point, & devint beaucoup plus groſſe & plus belle que celle qui avoit été enfermée dans le poudrier expoſé au ſoleil, & que celles qui étoient reſtées expoſées à l'air libre.

Il ſuit de-là que les ſacs dans leſquels quelques perſonnes enveloppent leurs raiſins pour les garantir des mouches &

des oiſeaux, ne leur ſervent pas ſeulement à cet uſage, mais augmentent encore la beauté de leur fruit; que la poſition ordinaire des fruits ſous des feuilles qui les cachent, a été probablement affectée par l'Auteur de la Nature pour augmenter leur groſſeur & leur beauté; & qu'enfin rien n'eſt plus avantageux que des temps ſombres qui puiſſent ſuſpendre la tranſpiration du fruit pendant qu'il mûrit.

Les feuilles & les parties herbacées paroiſſent être le principal organe de la tranſpiration des plantes; les fruits, comme nous venons de le dire, tranſpirent beaucoup moins: cette différence même eſt très-grande; les feuilles dépenſent par jour plus que leur poids par la tranſpiration, le raiſin n'a donné que la quatorzième partie du ſien. Nous avons vû l'année dernière que le bois tranſpiroit fort peu: M. Guettard a fait des expériences pour s'aſſurer de la tranſpiration des fleurs, & il a trouvé que leur tranſpiration alloit au plus au cinquième de celle des feuilles.

Les arbres qui conſervent leurs feuilles en hiver, étoient trop propres à être ſoûmis à ces expériences, pour que M. Guettard pût négliger de le tenter; leur tranſpiration pouvoit être examinée l'hiver comme l'été, & il eſt conſtant, par cet examen, que quoique ces arbres pouſſent & fleuriſſent, même en hiver, leur tranſpiration, comparée à celle de l'été, eſt preſque nulle; un laurier-thym a donné en deux jours d'été preſque la même tranſpiration qu'en un mois d'hiver.

Nous avions dit l'année dernière, que la liqueur que donnent les plantes par la tranſpiration, ne différoit pas ſenſiblement de l'eau commune, mais il faut que pour paſſer par les pores elle ſe réduiſe en vapeur: celle qui eſt dans l'intérieur de la plante ſous la forme d'eau, n'y ſert que de réſervoir; mais ſi elle y étoit en trop grande quantité, bien loin de ſervir à la tranſpiration, elle y nuiroit, elle rendroit le total trop difficile à s'échauffer au point néceſſaire, & de-là vient que les plantes les plus ſucculentes, & celles qui ont des feuilles épaiſſes, ſont aſſez communément celles qui dépenſent le moins par la tranſpiration inſenſible.

Telle est en général la suite du travail de M. Guettard, qu'on peut voir sans aucun embarras dans des Tables qu'il a jointes à son Mémoire, & qui présentent d'un seul coup d'œil toutes ses expériences. On n'avoit presque fait jusqu'ici qu'effleurer cette partie de la Physique, on voit combien elle gagne à être approfondie; ce que nous en avons rapporté est bien propre à faire souhaiter que des expériences qui peuvent devenir aussi intéressantes, soient continuées: c'est ce que M. Guettard promet, & on peut s'assurer que cet engagement sera rempli; des expériences heureusement commencées ne laissent pas ordinairement un Physicien tranquille.

OBSERVATIONS DE BOTANIQUE.

NOUS avons parlé à l'article de cette Histoire qui concerne la Physique générale, de ce qui appartenoit à cette Science dans la Relation que M. l'Abbé Nollet a donnée V. les M. d'une partie de son voyage d'Italie : nous allons rapporter p. 466. quelques observations tirées de cette même Relation, & qui regardent la Botanique.

I.

On est communément persuadé qu'on fait périr un arbre en le dépouillant de ses feuilles à mesure qu'il les produit; on n'ose, ni en France ni en Piémont, cueillir que les premières feuilles des mûriers, on leur laisse soigneusement celles qu'ils repoussent après cette première récolte, & on croiroit détruire ces arbres en les leur ôtant; cependant M. l'Abbé Nollet a vû qu'en Toscane on dépouilloit régulièrement les mûriers deux fois par an, & que même une année que les premiers vers avoient manqué, on permit de faire une troisième récolte; par ce moyen les Toscans font presque autant de soie que les Piémontois avec la moitié moins de mûriers, parce qu'ils élèvent deux familles de vers au lieu d'une: peut-être le sol ou le climat leur procure-t-il cet avantage, mais un sujet aussi important mériteroit bien qu'on s'assurât si on ne pourroit pas sans risque transporter ailleurs la même

pratique, & si les Toscans n'en seroient pas plus redevables à leur esprit qu'à la Nature.

II.

On se sert dans le royaume de Naples de feuilles de myrtes, qui y sont très-communs, au lieu de tan pour préparer les cuirs; on pratique la même chose en Calabre: on voit bien que cette plante très-astringente est propre à faire le même effet que l'écorce de chêne, peut-être trouveroit-on quelque plante aussi stiptique qui seroit assez commune pour l'employer avec profit au même usage.

III.

On voit dans le Piémont & dans le Boulonnois une espèce de chanvre qui devient d'une grandeur extraordinaire, ce chanvre monte jusqu'à trois toises de hauteur; on ne l'emploie pas ordinairement à faire du linge, mais il est très-bon pour les corderies; on le tille, ou bien on le broie avec une meule de pierre semblable à celle dont on se sert à écraser les pommes pour en faire du cidre; le bois du dedans est assez fort pour qu'on en fasse des cannes, que les Dames du pays préferent aux autres à cause de leur légèreté pour en faire usage à la campagne.

IV.

On ne laisse communément en Piémont le foin sur le pré que vingt-quatre heures, on l'entasse ensuite sous des hangars ou dans des granges, de manière qu'il forme une masse très-dure qu'on coupe avec un instrument tranchant quand on en a besoin; cependant, soit que le soleil agisse plus vivement qu'ici sur le foin, soit que nous laissions le nôtre trop long-temps sur le pré avant de le serrer, il n'arrive aucun accident à ces foins entassés; bien loin de-là, ils conservent un œil plus verd & une odeur plus forte que ceux de ce pays-ci.

V. les M. pag. 322 & 392.

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires,

Les cinquième & sixième Mémoires de M. Guettard, sur les filets, glandes ou poils des Plantes.





ASTRONOMIE.

SUR LES ELEMENS DE LA THEORIE DU SOLEIL.

Les élémens qui entrent dans la construction des Tables astrononiques, sont en général de deux espèces, la position des astres, & leurs mouvemens: l'exactitude à laquelle les Astronomes modernes ont porté les observations, laisse peu de chose à desirer quant aux positions; les mouvemens ne peuvent pas être déterminés avec la même facilité. On ne les peut conclurre que de la comparaison de plusieurs observations qui doivent être éloignées les unes des autres le plus qu'il est possible, afin que l'erreur, s'il y en a, devienne insensible en se partageant sur un grand nombre de révolutions; d'où il suit qu'on est obligé de recourir aux observations des Anciens: ces observations ne sont pas à beaucoup près aussi exactes que celles que l'on fait aujourd'hui, & comme l'Astronomie a toûjours avancé, quoique lentement, vers la perfection, il est extrêmement difficile de déterminer s'il y a plus à gagner pour l'exactitude de la détermination des mouvemens en employant des observations plus anciennes, mais moins précises, ou en se servant d'autres qui, avec moins d'ancienneté, paroissent avoir été faites avec une plus grande précision. V. les M. p. 40.

C'est de cette source que sont dérivés les différens sentimens des Astronomes sur la grandeur de l'année solaire, sur la variation ou l'immutabilité de l'obliquité de l'Ecliptique, & sur le mouvement de l'apogée du Soleil, que les uns font réel & de plus d'une minute, & que les autres ne regardent que comme apparent & produit par la précession des Equinoxes.

On ne peut cependant avoir des Tables du Soleil exactes

qu'autant qu'on ſaura au juſte déterminer ces élémens qui ſont eſſentiels à leur conſtruction.

M. l'Abbé de la Caille a crû pouvoir parvenir à cette importante détermination, en comparant ſes propres obſervations à celles qui furent faites ſur la fin du quinzième ſiècle par Régiomontan & Waltherus, & dont l'exactitude lui a paru ſuffiſante.

Waltherus étoit un riche bourgeois de Nuremberg; le commerce qu'il lia avec le célèbre Régiomontan, lui inſpira le goût de l'Aſtronomie: il fit fabriquer des inſtrumens, & commença, de concert avec Régiomontan, une ſuite d'obſervations que Schonerus nous a tranſmiſes, avec la deſcription de l'inſtrument qui lui ſervoit aux obſervations du Soleil.

Cet inſtrument étoit ſemblable à celui que décrit Ptolémée dans ſon Almageſte*; & qu'il nomme *Règles parallactiques;* c'eſt une eſpèce de triangle iſoſcèle, dont l'angle eſt renfermé entre deux côtés conſtans qui peuvent prendre entre eux toutes les inclinaiſons poſſibles: le troiſième côté ſert de baſe au triangle, & eſt la corde de tous les angles que peuvent faire entr'eux les deux autres. Ce dernier côté étoit aſſujéti dans une ſituation verticale, & diviſé en parties égales: 100000 de ces parties étoient égales à la longueur de chacune des deux autres règles, dont la ſupérieure étoit garnie de pinnules.

* *Almageſte de Ptolémée, liv. V, chap. XII.*

Waltherus ſe ſervit de cet inſtrument pendant trente années, au bout deſquelles il fit conſtruire un gnomon qui lui ſervit à vérifier ſon ancien inſtrument; mais il n'en jouit pas long-temps & mourut l'année ſuivante, qui étoit 1504.

Par la comparaiſon des hauteurs ſolſticiales obſervées par Waltherus pendant quatorze années, tant au Solſtice d'été qu'à celui d'hiver, M. l'Abbé de la Caille trouve que, toutes réductions faites, l'obliquité de l'Ecliptique étoit alors entre $23^d\ 29'\ 23''$, & $23^d\ 29'\ 42''$, ſans qu'aucune des quatorze années la donne hors de ces limites, ce ſera donc, en prenant un milieu, $23^d\ 29'\ 30''$ que donneront les obſervations de Walthérus, avec un accord que le haſard ſeul ne pourroit produire. Si on joint à cela que tous les Aſtronomes

du siècle dernier l'ont faite de 23^d 29′ 0″, & que nous la trouvons aujourd'hui d'environ 23^d 28′ 30″, on aura bien de la peine à refuser à l'Ecliptique un mouvement très-lent, mais cependant sensible, par lequel elle s'approche de l'Equateur.

Les mêmes observations des Solstices, comparées entr'elles & avec les temps qui se sont trouvés entre les unes & les autres, ont donné la position de l'apogée du Soleil, au 12 Mars 1696, dans le 3e degré 56 minutes & 33 secondes du Cancer; détermination d'autant plus exacte que, pour n'avoir le lieu d'apogée qu'à 1 degré près par la méthode que M. l'Abbé de la Caille a employée, il faudroit s'être trompé de près d'une heure trois quarts dans l'intervalle de temps entre deux Solstices consécutifs, erreur dont les observations de Waltherus ne paroissent pas susceptibles.

Cette position de l'apogée comparée à celle qui résulte, pour 1744, des observations de M. l'Abbé de la Caille, qui est 8^d 30′ 24″ du Cancer, donne son mouvement annuel de 1′ 4″ 49‴, bien différent des 51″ que donne la précession des Equinoxes: il en faut donc revenir à donner à l'apogée un mouvement propre & différent de celui des Fixes.

L'intervalle du temps écoulé entre les Solstices observés par Waltherus, & ceux que M. l'Abbé de la Caille a observés lui-même, a encore servi à trouver la durée de l'année solaire moyenne qui est, selon cette détermination, de 365 jours 5 heures 48 minutes 46 secondes, & le mouvement du Soleil par conséquent, de 0^f 0^d 46′ 8″ en cent années juliennes.

Le mouvement moyen & le lieu de l'apogée déterminés, il est facile d'en déduire une époque du mouvement moyen: M. l'Abbé de la Caille trouve qu'au commencement de 1500, le mouvement moyen du Soleil étoit de 9^f 19^d 25′ 36″.

La recherche de la plus grande équation du Soleil, & par conséquent de son excentricité, pourroit également se faire avec les observations de Waltherus & celles des Modernes. M. l'Abbé de la Caille l'a tirée des observations de Waltherus

par la méthode ordinaire qui consiste à prendre des observations faites des deux côtés de la ligne des apsides, vers les moyennes distances: comme alors l'équation est constamment la même pendant un temps considérable, on a, par le lieu vrai du Soleil observé de chaque côté, l'arc que cet astre a parcouru par son mouvement vrai, & par le temps qui s'est écoulé entre les deux observations, celui qu'il auroit parcouru par son mouvement moyen; la différence entre ces deux arcs donne précisément le double de la plus grande équation. Les observations de Waltherus ont donné par cette méthode, la plus grande équation du Soleil, de $1^d\ 54'\ 55''$, & par conséquent l'excentricité de 16716 parties de celles dont le rayon de l'orbe annuel contient 1000000, très-approchante de celles qu'on trouve aujourd'hui: ce qui prouve sans replique la bonté & l'exactitude des observations de Waltherus, & combien M. l'Abbé de la Caille a sagement fait de les mettre en œuvre.

SUR LES RÉFRACTIONS.

V. les M. p. 75.
* *Voy. Hist. 1739. p. 45.*

L'ACADÉMIE a rendu compte au public en 1739*, des recherches que M. Bouguer avoit faites sur les réfractions, pendant son voyage à l'Equateur; il résultoit de ses observations que, contre l'opinion généralement reçûe, la réfraction est d'autant moindre, que l'Observateur est plus élevé. Le second Mémoire, dont nous avons à parler ici, contient quelques faits singuliers qui n'étoient pas compris dans le premier, & de plus, tout le géométrique & toute la théorie qui l'ont guidé dans cette occasion.

Nul pays n'étoit aussi propre que le Pérou aux recherches que M. Bouguer avoit entreprises; il avoit, pour ainsi dire, sous la main, & à une très-petite distance les uns des autres, des endroits au niveau ou presque au niveau de la mer, & les plus hautes montagnes qui soient peut-être dans le reste du monde.

Le séjour qu'il fit sur une de ces montagnes nommée *Chimboraço*, dans un endroit élevé au dessus de la mer de 2388 toises, lui procura l'observation d'un phénomène bien singulier; l'extrême élévation de ce poste lui permettoit de découvrir le Soleil non seulement à l'horizon, mais encore plus d'un degré au dessous: il fut extrêmement surpris de voir que la réfraction, qui, lorsque le Soleil étoit à l'horizon, n'avoit été observée que de 19 minutes & demie, se trouvoit de 24 minutes & un tiers immédiatement au dessous; après quoi elle augmentoit régulièrement, comme si elle eût fait un saut en passant de l'hémisphère supérieur dans l'inférieur.

Quelque étonnante que fût au premier coup d'œil cette augmentation subite de la réfraction, la surprise de M. Bouguer ne dura pas long-temps, & il en eût bien-tôt trouvé la cause. Lorsque d'un lieu situé au bord de la mer on observe le coucher du Soleil, toute réfraction à part, il est clair que le rayon par lequel on le voit, est une tangente au globe terrestre, & que par conséquent, en partant de l'œil, il va toûjours en s'écartant du globe, & qu'il s'élève & rencontre toûjours des couches de l'atmosphère de moins en moins épaisses. Mais si d'un lieu fort élevé on observe le Soleil au dessous de l'horizon, alors le rayon qui part de l'œil de l'Observateur n'est plus une tangente, il s'approche d'abord du globe de la Terre jusqu'au point dont la verticale est perpendiculaire à sa direction, ensuite il rentre dans le premier cas, & à compter de ce point, il devient tangente: il doit donc essuyer en quelque sorte deux réfractions; la première, égale à la réfraction horizontale qu'observeroit celui qui seroit placé dans ce second point, & c'est cette partie que M. Bouguer appelle de son véritable nom de *Réfraction astronomique;* & la seconde, eu égard au trajet qu'il fait depuis l'œil jusqu'à ce point, s'enfonçant toûjours dans des couches de l'atmosphère de plus en plus épaisses, & c'est ce que M. Bouguer nomme *Réfraction terrestre;* cette dernière, comme on voit, n'a pas lieu dans toutes les hauteurs.

observées au dessus de l'horizon : il n'est donc pas étonnant que les rayons éprouvent, en passant au dessous de l'horizon, une augmentation subite de réfraction, puisqu'ils s'y trouvent tout-à-coup affectés d'une nouvelle cause d'inflexion qui les y attendoit, pour ainsi dire, au passage.

Puisque les couches qui composent notre atmosphère vont en diminuant de densité à mesure qu'elles s'élèvent, les rayons ne doivent pas les traverser en ligne droite; & de plus, la réfraction sera d'autant moindre à hauteurs égales du même astre, que le poste de l'Observateur sera plus élevé : on peut donc, au moyen des réfractions horizontales observées par M. Bouguer à des hauteurs très-différentes, trouver la proportion dans laquelle décroît la densité de ces couches, & le terme auquel elles cessent d'agir sensiblement sur les rayons, ou, ce qui revient au même, les bornes de l'atmosphère réfractive; ces bornes sont, pour la Zone torride, de 5158 toises; en sorte que s'il étoit possible de se placer à une pareille hauteur, on n'observeroit plus aucune réfraction horizontale. Pour avoir celle qu'on trouveroit sous ce même climat à telle hauteur qu'on voudroit proposer, il faudra suivre la loi que les observations semblent indiquer; les réfractions observées se sont toûjours trouvées proportionnelles aux racines carrées de l'excès de 5158 toises sur la hauteur de chaque poste.

Les réfractions très-sensibles à de petites hauteurs, diminuent assez rapidement, en sorte que celles qui sont dûes aux points élevés de 50 degrés & au dessus, sont très-petites: on court cependant autant & plus de risque de se tromper en déterminant immédiatement ces réfractions, qu'en observant celles qui sont dûes aux petites hauteurs; heureusement les observations de M. Bouguer l'ont assez instruit sur la marche des réfractions, pour qu'il ait pû substituer à des opérations incertaines une théorie plus sûre, qui, partant des observations qu'il est possible de faire, donne par un calcul facile les points qui échapperoient aux recherches astronomiques.

Nous ſupprimons ici tout le procédé géométrique que M. Bouguer a employé pour choiſir la méthode qui doit ſervir à déterminer la nature de la courbe que le rayon décrit dans l'atmoſphère, & la proportion de la réfraction horizontale à celles qui appartiennent aux différentes hauteurs: nous allons ſeulement eſſayer d'en préſenter l'eſprit & les réſultats.

La hauteur de l'atmoſphère étant déterminée, il eſt queſtion d'avoir la proportion dans laquelle les couches de l'atmoſphère diminuent de denſité; les obſervations faites à différentes hauteurs au deſſus de la mer, ont ſervi de données, & M. Bouguer croit qu'on peut légitimement repréſenter l'augmentation des dilatations, & par conſéquent la diminution du pouvoir réfractif, par les arcs d'une parabole d'un degré plus ou moins élevé.

Heureuſement, dans cette recherche, un grand nombre d'objets qui auroient pû introduire de l'embarras dans le calcul, s'évanouiſſent, ou peuvent être, pour parler plus juſte, impunément négligés.

Les couches de l'atmoſphère ſont, à la vérité, d'une denſité différente ſuivant leur hauteur, mais cette différence de denſité eſt très-petite; & quoiqu'on ſoit obligé d'y avoir égard, elle laiſſe le choix d'un grand nombre d'hypothèſes qui la repréſentent aſſez bien: la courbure des rayons de lumière eſt de même aſſez petite pour qu'on puiſſe confondre leur longueur avec leur tangente ou leur corde; on peut même, lorſque ces rayons ſont horizontaux, négliger la différence qu'il y a entre leur longueur & leur progrès horizontal, & toutes ces remarques donnent au calcul une facilité extrême dont il ſeroit privé s'il falloit abſolument le traiter ſuivant toute la rigueur mathématique. Il y a peut-être un peu à perdre ſur la préciſion géométrique, mais la véritable élégance d'une ſolution eſt d'être ſimple; l'Aſtronomie offre aſſez de difficultés réelles, ſans en aller chercher d'imaginaires, & qui n'auroient pour but qu'une exactitude inutile.

Retranchant donc tout ce qui pourroit être étranger à la queſtion, M. Bouguer trouve qu'en quelqu'endroit que ſoit

placé l'Obſervateur, ſi on tire de ſon œil une ligne droite faiſant avec l'horizon un angle quelconque, & qui aille ſe terminer à l'extrémité de l'atmoſphère réfractive, & que de l'extrémité de cette ligne on en mène une au centre de la Terre, la réfraction ſera toûjours, à très-peu près, proportionnelle, non à la longueur de cette ſécante, mais à l'arc de la circonférence de la Terre, compris entre la verticale de l'Obſervateur & cette ligne, que nous venons de ſuppoſer aller au centre de la Terre.

On peut employer encore la méthode de M. Bouguer pour déterminer avec préciſion l'inflexion que ſouffrent en traverſant l'atmoſphère, les rayons qui terminent le cône d'ombre dans les éclipſes de Lune, ce qui ſerviroit à fixer plus exactement les limites de la pénombre.

La denſité de l'atmoſphère eſt la cauſe phyſique de la réfraction, mais ce n'eſt ſûrement pas une cauſe invariable, auſſi voit-on quelquefois les réfractions éprouver des inégalités preſque ſubites, qu'on ne peut raiſonnablement attribuer à autre choſe. M. Bouguer n'a pas négligé de s'aſſurer, non pas de ces variations momentanées qui ne peuvent être réduites à aucune règle, mais de celles qu'on pouvoit ſoupçonner d'être aſſujéties à quelque loi; il a recherché, par exemple, ſi la réfraction de la nuit étoit plus grande que celle qu'on obſervoit pendant le jour, & il l'a en effet preſque toûjours trouvé plus forte d'environ un ſixième ou un ſeptième, pourvû cependant qu'il ne s'agiſſe que de hauteurs au deſſus de 7 à 8 degrés.

Les variations diurnes des réfractions ne ſont probablement dûes qu'à la dilatation des couches les plus baſſes de l'atmoſphère: M. Bouguer fait voir qu'une dilatation totale & proportionnelle de toutes ces couches ne produiroit aucun effet ſenſible ſur la réfraction; d'ailleurs, les expériences du baromètre, faites à des hauteurs conſidérablement différentes, ne manqueroient pas de l'indiquer, & M. Bouguer n'a rien obſervé de ſemblable; enfin, toutes les cauſes phyſiques doivent concourir à exciter cette dilatation pluſtôt dans la

partie basse de l'atmosphère que dans celle qui est élevée; le raisonnement est parfaitement d'accord en ce point avec l'expérience.

Une dernière cause d'inégalité dans les réfractions, seroit l'inégalité de courbure du méridien & du cercle perpendiculaire, résultante de l'alongement de la Terre vers ses poles; il résulteroit de-là que la réfraction observée au Levant ou au Couchant, seroit plus grande que celle qu'on observeroit à même degré de hauteur au Nord ou au Midi, puisque l'atmosphère, dont la courbure suit assez celle de la Terre, en auroit effectivement une plus grande; mais on peut être tranquille sur cette différence. Par le calcul de M. Bouguer, elle n'altère, dans le cas le plus favorable, la réfraction horizontale que de 7 secondes sous l'Equateur, & par conséquent devient physiquement nulle à de plus grandes hauteurs, sur-tout si on observe dans d'autres climats.

M. Bouguer avoit donné en 1739 une Table des réfractions, calculée pour Quito, qui est 1479 toises au dessus de la mer, & pour les endroits 500 toises plus hauts ou plus bas que cette ville; les calculs qu'il a faits depuis, lui ayant fait apercevoir quelques erreurs dans cette Table, il a mieux aimé la donner à la fin de son Mémoire toute corrigée, que d'indiquer simplement les corrections. Combien de choses inconnues sur une matière aussi importante, & qui avoit été déjà traitée tant de fois! pourra-t-on quelque jour se flatter d'avoir porté la connoissance de quelque partie des Sciences au point de n'avoir plus besoin d'y revenir?

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires,

L'Observation de l'Eclipse de Lune du 23 Décembre 1749: par Mrs Cassini de Thury & Maraldi. V. les M. p. 206.

L'Observation de quelques Occultations d'étoiles fixes par la Lune: par M. le Monnier. p. 318.

L'Observation de l'Eclipse de Lune du 23 Décembre 1749: par M. le Monnier. p. 319.

V. les M. p. 320. L'Obſervation de l'Eclipſe de Lune du 23 Décembre 1749 : par M. de l'Iſle.

p. 378. La même : par M. de Fouchy.

p. 379. Et les Phaſes de l'Eclipſe de Soleil du 25 Juillet 1748, obſervées en Ecoſſe : par M. le Monnier.

CETTE année parut un ouvrage de M. Bouguer, intitulé, *La figure de la Terre déterminée par les obſervations de M.rs Bouguer & de la Condamine, envoyés par le Roi au Pérou pour obſerver aux environs de l'Equateur, avec une relation abrégée de ce voyage, &c.* publié par ordre de l'Académie.

Quelque intéreſſante que ſoit la première partie de cet Ouvrage, qui contient la relation du voyage, la deſcription du pays, ſes productions & les mœurs de ſes habitans, nous n'en dirons rien ici, tant parce que nous en avons rendu compte en 1744*, en parlant de l'abrégé de cette même relation que M. Bouguer lut à ſon retour, que parce que nous avons cru plus utile de préſenter avec quelque détail ce qui concerne les travaux des deux Académiciens, & les concluſions qu'on en a tirées, que nous ne pûmes qu'effleurer en 1744.

* Voy. Hiſt. 1744. p. 35.

Le premier pas à faire étoit de ſe déterminer ſur le choix des opérations qu'on vouloit entreprendre ; les obſervations de M. Caſſini donnoient la grandeur du degré du méridien meſuré en France, & la première idée qui ſe préſenta, fut de meſurer quelques degrés de l'Equateur, en même temps qu'on en meſureroit auſſi quelques-uns du méridien dans le voiſinage de l'Equateur ; on pouvoit auſſi meſurer une plus grande portion du méridien, & omettre la meſure de l'Equateur ; chaque parti ſembloit avoir ſes avantages & ſes inconvéniens : c'eſt à les diſcuter qu'eſt employée toute la première ſection de l'ouvrage de M. Bouguer ; on n'avoit alors que le degré de France, & celui qu'on alloit chercher auprès de l'Equateur, ſur leſquels on pût compter. La Géométrie enſeignoit qu'une infinité de ſphéroïdes pouvoient avoir les degrés de l'Equateur & ceux du méridien à une latitude déterminée dans un certain rapport, quoique les autres degrés

& la figure entière du sphéroïde fussent très-différens; d'un autre côté, la mesure du degré de l'Equateur, jointe à celle du degré du méridien proche de ce cercle & de celui qu'on avoit en France, pouvoit déterminer immédiatement la proportion entre l'axe de la Terre & le diamètre de l'Equateur: ainsi il ne restoit, pour se déterminer dans une pareille occasion, que d'examiner de quelles erreurs l'une & l'autre méthodes pouvoient être susceptibles.

On voit aisément qu'une pareille mesure est nécessairement susceptible d'erreurs de deux genres différens, de celles qui peuvent entrer dans la mesure géodésique ou actuelle de l'étendue terrestre qui répond à un degré, & de celles qui peuvent affecter la partie astronomique ou la mesure de l'amplitude de cet arc.

Les premières erreurs peuvent être supposées égales dans la mesure géodésique du degré du méridien & de celui de l'Equateur, quoique cependant la disposition locale rendît celle de ce dernier bien plus difficile; mais il n'en est certainement pas de même de la mesure astronomique de l'une & de l'autre espèce de degré: celui de l'Equateur se doit mesurer par le temps, & celui du méridien par les différences des hauteurs méridiennes d'un même astre. Or il ne faut être que médiocrement versé dans l'astronomie pour savoir que toutes les mesures qui dépendent du temps, sont sujettes à bien plus d'erreurs que celles qu'on fait immédiatement des arcs de cercle; une seule seconde de temps équivaut à 15 secondes de degré, & quelque parfaites que soient aujourd'hui les pendules, quelque attention qu'on apporte à les régler, on ne peut se flatter qu'il n'échappe pas une erreur de plus d'une seconde dans chaque opération; pour peu qu'elles fussent multipliées, elles pourroient absorber aisément la différence dont on vouloit s'assurer, au lieu que la mesure des degrés du méridien ne laissoit rien de pareil à redouter, les erreurs dont elle peut être susceptible étant infiniment moindres; & en la comparant aux degrés qui avoient été mesurés en France, & à celui qu'on alloit en même temps

mesurer sous le Cercle Polaire, on pouvoit se flatter de parvenir à une précision à laquelle la mesure du degré de l'Equateur ne pouvoit rien ajoûter. Ce furent ces raisons qui déterminèrent apparemment M. le Comte de Maurepas à défendre aux Académiciens déjà arrivés au Pérou, d'entreprendre la mesure des degrés de l'Equateur, & à leur prescrire de se borner à la mesure de ceux du méridien; ce que nous venons de dire sur cette matière doit suffire pour faire voir la sagesse de cet ordre.

Le premier pas que les Observateurs avoient à faire, étoit la mesure de la base qui devoit servir, pour ainsi dire, de fondement à tout leur édifice. Nous avons dit en 1744, que toute l'opération avoit été faite dans la vallée de Quito ou dans la plaine qui est enfermée dans la duplicature du sommet de la Cordélière, & dont la direction est à peu près nord & sud; le terrein dans lequel on la plaça, est à environ cinq lieues de distance de Quito: l'extrémité du nord se trouvoit à peu près par 6 minutes de latitude australe, près d'un endroit nommé *Carabourou;* l'extrémité sud étoit par 12 minutes 20 secondes, & se nomme *Oyambaro.* Toute la plaine en général, dans laquelle la base fut tracée, se nomme la plaine d'*Yarouqui*, du nom d'un assez gros bourg qui y est situé; ce terrein avoit, en allant du nord au midi, une pente d'environ 126 toises sur la longueur de la base, dont la direction étoit nord $19^d\ 26'$ à l'ouest; on passa plusieurs jours à l'aligner & à tout disposer pour la mesure: enfin on la commença, & les Observateurs se séparèrent en deux bandes, dont les uns mesuroient en allant du terme le plus septentrional de la base au plus méridional, & les autres, du terme le plus méridional au plus septentrional.

Les inégalités du terrein ne permettoient pas de poser les perches qui servoient de mesure, parallèlement à sa surface; on auroit eu au lieu d'une ligne droite, la mesure d'une courbe irrégulière qui eût été beaucoup plus longue; pour remédier à cet inconvénient, M. Bouguer & sa compagnie plaçoient les perches toûjours horizontalement, & se servoient d'un fil

à plomb

à plomb pour poser celle qui devoit suivre, lorsque son extrémité étoit trop basse pour toucher celle de la précédente. On voit aisément combien cette manœuvre étoit pénible, & nous ne craignons point d'exagérer en disant que M. Bouguer & sa troupe se traînèrent, presque en rampant, d'un bout de la base à l'autre.

L'autre troupe se servit d'un moyen peu différent: M. Godin qui étoit à la tête de celle-ci, soûtenoit ses perches sur des chevalets, & ne se servoit du fil à plomb que quand la dernière commençoit à être trop haute pour y pouvoir atteindre: on voit aisément que ni les uns ni les autres ne décrivoient par ce moyen une ligne droite, mais des espèces de marches d'escalier plus ou moins hautes, qu'il falloit ensuite réduire à une ligne droite allant d'une extrémité de la base à l'autre. Ce fut l'ouvrage d'un long & pénible travail, mais enfin on en vint à bout, & malgré la différente manière d'opérer, il se trouva que la différence de la longueur mesurée par chacune des deux compagnies, n'alloit pas à trois pouces sur 6272 toises qu'avoit la base, que des raisons de convenance firent ensuite étendre jusqu'à 6274.

Lorsqu'on forma le projet de la mesure des degrés du méridien voisins de l'Equateur, on étoit bien persuadé que les pointes les plus élevées des montagnes de la Cordélière épargneroient un travail immense, en procurant le moyen de faire des triangles extrêmement grands, & par conséquent en petit nombre; mais il y eut bien à rabattre de cette idée quand on voulut reconnoître ces postes dans lesquels on s'étoit proposé d'opérer. La pluspart de ces pointes sont ou inaccessibles, ou d'un très-difficile accès; on y est exposé au froid le plus vif, aux tempêtes continuelles, & presque toûjours enveloppé de nuages qui en dérobent la vûe, en sorte qu'il fallut abandonner absolument ce projet, & se réduire à opérer sur des pointes moins hautes, quoiqu'elles le fussent encore de 7 à 800 toises au dessus du sol de Quito. Ce parti étant pris, il fut question d'abord d'examiner quelle pourroit être la suite de triangles la plus avantageuse, de

former, pour ainſi dire, le ſyſtème de toute l'opération & de planter les ſignaux qui devoient être aperçus d'un poſte à l'autre.

Les triangles étoient au nombre de trente-deux, & on avoit eu tout le ſoin poſſible de les choiſir, de manière qu'ils puſſent jouir des plus grands avantages que le local pouvoit leur permettre. On penſa enſuite à l'examen des inſtrumens: ceux qui n'ont jamais fait que des opérations médiocres de Géométrie pratique, auront peut-être peine à ſe perſuader que l'examen d'un inſtrument fait avec le plus grand ſoin & par le meilleur ouvrier, ait de quoi occuper pendant pluſieurs ſemaines un Obſervateur exact & laborieux: c'eſt cependant ce qui arrive ordinairement, & ce qui eſt arrivé en particulier à M. Bouguer; rien n'eſt plus facile que d'éviter les erreurs groſſières dans la pratique des Mathématiques, & rien n'eſt peut-être plus difficile que de ſe défendre des petites: il étoit cependant d'une conſéquence extrême de s'en garantir dans cette occaſion, où elles auroient fait abſolument diſparoître toute l'utilité qu'on pouvoit attendre de l'opération qu'on alloit faire.

Par l'arrangement des triangles il ſe trouvoit que tout leur aſſemblage étoit comme ſuſpendu en l'air, 6 à 700 toiſes au deſſus de la vallée de Quito, les ſtations ſe trouvant des deux côtés ſur les pointes les plus baſſes des montagnes qui bornent cette vallée à l'eſt & à l'oueſt. On prit la même précaution que pour la meſure de la baſe; on forma deux compagnies qui campoient, à la vûe l'une de l'autre, ſur les deux Cordelières oppoſées, & de deux en deux ſtations les deux compagnies changeoient réciproquement de poſte, afin que chacun pût s'aſſurer par lui-même de la meſure de deux angles de chaque triangle, & ne dût à l'autre compagnie que la meſure du troiſième, qu'il pouvoit déjà ſavoir. Chaque Académicien avoit ſon quart-de-cercle, & obſervoit ſucceſſivement le même angle; par conſéquent la meſure de chaque angle étoit décidée ſur le lieu même avec la plus grande exactitude. Les trois angles de chaque triangle ont toûjours été déterminés immédiatement; enfin aucune des

précautions néceſſaires pour aſſurer une meſure, ne fut négligée en cette occaſion.

On s'imaginera aiſément que toutes les pointes des montagnes où étoient les ſtations, ne ſe trouvoient pas dans un même plan, il falloit cependant les y réduire; on ſe ſervoit ordinairement pour cette réduction, de la ſimple trigonométrie rectiligne: M. Bouguer a imaginé d'y employer la trigonométrie ſphérique; & quoiqu'en général le calcul de cette dernière eſpèce de triangles ſoit plus long que celui des triangles rectilignes, il y a conſidérablement à gagner du côté de la facilité. La réduction des angles au centre des ſignaux, fut encore la matière d'un examen particulier; on ſait que dans des occaſions pareilles on obſerve le plus près qu'on peut du ſignal qui a ſervi de point de viſée dans la meſure des autres angles, mais qu'on n'obſerve jamais au lieu propre de ce même ſignal, qui, en occupant entièrement la place, en interdit auſſi l'accès. M. Bouguer a examiné les manières qui étoient en uſage pour réduire ces obſervations au centre même du ſignal, & pour trouver l'endroit du quart-de-cercle qui devoit répondre au point qui ſervoit de centre à chaque ſtation, & il a donné le moyen de découvrir pluſieurs erreurs qui ſe pouvoient gliſſer dans cette opération, &, ce qui importoit encore plus, celui de les éviter.

Tant de précautions ne pouvoient manquer d'aſſurer le ſuccès d'une opération, auſſi l'exactitude de cette meſure a-t-elle été portée au plus haut point: il ſe trouvoit au terme méridional une prairie propre à meſurer une nouvelle baſe qui devoit ſervir de vérification à tout l'ouvrage; elle fut meſurée avec le même ſoin & de la même manière que l'avoit été la première, & la meſure actuelle ne différa que de deux pieds de la longueur conclue au moyen de trente-deux triangles, de la première baſe, qui étoit à ſoixante lieues; preuve convaincante & ſans réplique de la préciſion avec laquelle les Obſervateurs avoient opéré, & que les erreurs ne ſont pas aſſez à craindre ſur une longue meſure pour qu'on doive ſe reſtraindre à une plus courte.

On ne sera certainement pas surpris que les Observateurs n'aient négligé aucune occasion d'assujétir à la direction de la méridienne une suite de triangles qui avoient pour but la mesure de la Terre, aussi prirent-ils à tâche d'examiner la direction de ceux des côtés de ces triangles dont on pût comparer la situation avec le Soleil couchant, ou dont on pût avoir la direction par d'autres moyens; on les lia aussi à la position de Quito & de tous les lieux voisins dignes de remarque; ce qui a dû, vrai-semblablement, composer la première carte de cette contrée, levée avec une pareille exactitude, elle sera probablement encore long-temps l'unique de cette espèce.

Toute la partie géodésique de l'opération paroissoit achevée, il y manquoit encore cependant une détermination essentielle, & sans laquelle tout ce qui avoit été fait demeuroit inutile. Nous avons dit que le plan dans lequel étoient à peu près compris les triangles qu'on avoit mesurés, étoit à 6 ou 700 toises de hauteur au dessus du sol de Quito, c'est-à-dire, d'environ 2000 toises plus élevé que le rivage de la mer; si donc on avoit appliqué la mesure astronomique à l'étendue que l'on avoit mesurée, on auroit eu, non le degré de la Terre, mais le degré d'un cercle parallèle à sa surface, & dont le rayon auroit excédé de 2000 toises celui du globe: il falloit donc réduire la distance mesurée, pour ainsi dire, en l'air, à celle qui lui devoit répondre à la surface du globe prise au niveau de la mer, & pour cela s'y transporter, & mesurer la hauteur absolue de quelqu'une des montagnes dont on s'étoit servi, car on connoissoit déjà leur différence respective de hauteur. Cette observation, dont M. Bouguer se chargea seul, lui coûta plus d'un mois de voyage, & plus de deux de fatigues & de dangers, pour attendre dans une isle déserte un moment où les nuées lui pussent permettre d'observer la hauteur du sommet d'une de ces montagnes: cette observation, en donnant la hauteur absolue de cette masse de montagnes sur laquelle on avoit opéré, mit en quelque sorte la dernière main à la mesure géodésique.

Si cette meſure avoit exigé tant de précautions, on imagine bien que celle de l'amplitude de l'arc du Ciel qui répondoit à cette partie meſurée, n'en exigeoit pas de moindres.

On ſait que le moyen le plus ſûr & le plus uſité pour déterminer à quel arc du Ciel répond un eſpace meſuré ſur la terre dans la direction du méridien, eſt d'obſerver la diſtance de la même étoile au zénith de chacune des extrémités de cet eſpace; la différence ou la ſomme de ces deux diſtances eſt exactement l'arc du méridien, qui répond à l'eſpace meſuré: on doit choiſir pour cette recherche une étoile proche de ces zéniths, tant pour éviter l'irrégularité des réfractions, que pour pouvoir procurer à l'inſtrument l'avantage dont nous allons parler.

Puiſque l'étoile doit être voiſine du zénith, il eſt inutile que l'inſtrument ait un grand arc; par-là il devient moins embarraſſant, & on peut augmenter ſon rayon ſans craindre de le rendre plus difficile à tranſporter. Une ſeule règle de fer ſoûtenue d'une règle de champ à laquelle on attache ſolidement la lunette, eſt ſuffiſante pour former le corps de l'inſtrument, & porter le centre avec le petit limbe dont on a beſoin, & qui ne doit contenir que quelques degrés, avec les points de dix en dix minutes; un micromètre adapté à la lunette, donne les autres diviſions. M. Bouguer même trouve que la diviſion en degrés n'eſt nullement néceſſaire, deux points marqués ſur l'arc à égale diſtance de celui qui eſt indiqué par le rayon parallèle à la lunette, ſuffiront ſi on a l'attention de les placer de manière que leur diſtance à ce dernier point ſoit une partie aliquote du rayon.

Il eſt abſolument néceſſaire que la lunette ſoit exactement parallèle au plan de l'inſtrument; ſans cela, l'obſervation deviendra toûjours défectueuſe, puiſqu'il ſera impoſſible de remplir les trois conditions néceſſaires pour la rendre bonne, ſavoir, que l'inſtrument ſoit vertical, que ſon plan ſoit dirigé dans celui du méridien, & que l'aſtre paſſe à la croiſée des filets à l'inſtant précis de ſa médiation. La pluſpart des Aſtronomes s'étoient juſqu'ici contentés de cette dernière condition,

jointe à celle de tenir l'inſtrument vertical; mais M. Bouguer démontre que celle de tenir le plan du ſecteur dans celui du méridien, n'eſt pas moins néceſſaire, & qu'en la négligeant, on court riſque de tomber dans des erreurs groſſières.

La matière qui entre dans la conſtruction de ces inſtrumens, eſt encore un objet important & qui mérite d'être diſcuté; on ſait que les métaux ſont ſuſceptibles de s'alonger par l'action de la chaleur: ſi un inſtrument étoit entièrement compoſé du même métal, cette augmentation ne pourroit apporter aucune variation dans la meſure des angles, puiſque toutes les parties s'étendant également, le rapport qui doit être entr'elles, ſubſiſteroit toûjours le même; mais comme ordinairement ils ſont compoſés partie de fer & partie de cuivre, & que ces deux métaux éprouvent des dilatations différentes, il en doit néceſſairement réſulter un changement de figure, & une erreur réelle ſur la meſure des angles.

Le calcul même donnoit cette erreur aſſez conſidérable, mais M. Bouguer ayant pris des angles le matin avec un quart-de-cercle, le laiſſa expoſé à l'ardeur du ſoleil, juſqu'à ce qu'il fût devenu aſſez chaud pour ne pouvoir plus être touché impunément; en cet état, il reprit les mêmes angles, & au lieu d'une erreur de 28 ſecondes qui étoit indiquée par le calcul, il n'en trouva qu'une de cinq ſecondes ſur tout l'arc de 90 degrés; erreur qui, partagée ſur cet arc, n'en laiſſe aucune ſenſible à redouter pour les ſecteurs qui n'ont qu'un très-petit arc, & qu'on a ſoin de tenir toûjours à l'ombre. On pourroit ſoupçonner avec plus de raiſon que le tuyau de la lunette qui eſt de cuivre, s'alongeant beaucoup plus que le rayon, cauſeroit à celui-ci quelque inflexion; mais comme ces tuyaux ſont ordinairement de deux pièces qui ne font qu'entrer l'une dans l'autre ſans être ſoudées, leur extenſion eſt abſolument libre & indifférente au rayon de l'inſtrument.

On doit donner au ſecteur une lunette égale à ſon rayon, & ſi quelques Aſtronomes ont cru y en devoir adapter une

plus courte, dans la persuasion que la collimation seroit encore portée à plus d'exactitude que la division n'en pourroit donner, ils n'ont pas fait attention qu'on pouvoit, avec des loupes, augmenter presque à volonté l'exactitude de cette dernière partie de l'opération; mais de plus ils ont négligé une autre cause d'erreur encore plus importante: le seul poids de la barre qui compose le secteur, lui occasionne une flexion qui peut être à la vérité négligée par rapport au rayon même; mais si la lunette est plus courte que le rayon, elle ne demeure plus parallèle à ce rayon, elle suit la tangente de la courbure qu'a pris la barre, & produit par-là une erreur tout autrement à craindre que la première.

Le parallélisme de l'axe de la lunette à celui du secteur, n'est pas une condition moins essentielle à sa bonté; faute de ce parallélisme, la lunette décrit dans le ciel un cone au lieu d'un plan, & il est impossible de faire accorder le temps de la médiation de l'astre, avec la position du limbe dans le plan du méridien: il faut de plus que l'une des soies soit parallèle, & l'autre perpendiculaire au plan de l'instrument, toutes conditions dont M. Bouguer avertit, & qu'il donne le moyen d'obtenir, parce que souvent ceux qui construisent les instrumens n'y ont aucun égard, & que cependant elles sont absolument nécessaires à la justesse de l'opération. Ces soies dont nous venons de parler, doivent être mises exactement au foyer commun de l'objectif & de l'oculaire; sans cela elles ne concourroient pas avec l'image de l'objet qui se fait en cet endroit de la lunette, & qu'elles doivent mesurer, & il en résulteroit que, suivant la différente position de l'œil de l'Observateur, il les verroit répondre à différens points de l'objet: de-là naît, selon M. Bouguer, une des plus dangereuses erreurs dont les observations astronomiques puissent être susceptibles. Lorsqu'on parle du foyer absolu d'un verre, on suppose, suivant les loix de la Dioptrique, que les rayons qui viennent de chaque point de l'objet sur la surface de ce verre, soient parallèles entr'eux, ou, ce qui revient au même, que la distance de l'objet au verre soit

physiquement infinie; si elle étoit moindre, la peinture ne se feroit plus au même endroit, & le foyer seroit reculé: or il n'arrive que trop souvent qu'en ajustant les soies au foyer de la lunette, on prend des objets trop prochains, & que par conséquent on les place dans un endroit différent de celui où se fera la peinture des objets célestes, lorsqu'on y dirigera la lunette. Il y a plus, le lieu de cette peinture est variable; l'illustre Newton a fait voir que chaque trait de lumière est un composé de rayons de différentes couleurs, & différemment réfrangibles; d'où il suit qu'il se forme au foyer d'un verre, plusieurs images du même objet, placées les unes derrière les autres, & comme enfilées par l'axe optique de la lunette. A mesure qu'on enfoncera l'oculaire ou qu'on le retirera, son foyer répondra à une de ces images qui sera la seule qu'on verra distinctement, & par conséquent le foyer de la même lunette sera différent pour ceux qui auront la vûe longue & pour ceux qui auront la vûe courte; & si les soies paroissent aux uns bien placées, elles ne le paroîtront pas aux autres.

Le foyer des lunettes est encore susceptible d'une autre espèce de variation; l'atmosphère est différemment colorée la nuit & le jour: pendant la nuit, les rayons bleus dominent; pendant la journée au contraire, ce sont les rouges ou orangés: d'où il suit que l'image la plus vive qui constitue le foyer du verre, sera plus près pendant le jour, & plus loin pendant la nuit; ce jeu peut, suivant les observations de Mrs Bouguer & de la Condamine, aller dans de certaines circonstances à plus d'un pouce dans une lunette de douze pieds; elle sera moindre dans une lunette plus courte, & cette variation doit engager les Astronomes à n'augmenter qu'avec une prudente modération, le rayon des instrumens, auquel, comme nous l'avons dit, les lunettes doivent être égales pour ne pas risquer de perdre du côté de la collimation, plus qu'ils n'auroient pû gagner de celui de la division.

Ce seroit certainement avoir rendu un grand service aux Astronomes, que de leur avoir indiqué tant de sources d'erreur dans

dans un point important où on ne s'étoit pas encore avisé d'en soupçonner. Mais M. Bouguer rend encore un service bien plus essentiel à l'Astronomie, en enseignant les moyens d'éviter ou du moins de diminuer ces erreurs autant qu'il est possible; le premier de ces moyens est de placer toûjours l'astre qu'on observe, le plus près qu'il est possible du centre de la lunette, afin que le rayon par lequel il est vû, soit moins oblique; le second, que M. Bouguer ne propose que comme une vûe dont on pourroit profiter, seroit de se servir d'objectifs colorés; par ce moyen, il ne se formeroit plus de ce chef qu'une seule image, & on anéantiroit toutes les variations qui viennent de leur multiplicité; enfin le troisième est de diminuer beaucoup l'ouverture de l'objectif; on diminuera par-là l'espèce de parallaxe ou de jeu que la distance des fils à l'image pourroit produire, & on prendra, aussi exactement qu'on le pourra, le milieu du petit balancement de l'astre au dessus & au dessous du fil, pourvû cependant que l'objectif ait été bien centré, c'est-à-dire, que le point de sa plus grande épaisseur concoure avec l'axe du tuyau; sans quoi le mouvement réel de l'image ne se feroit plus sur le rayon qui passe par le milieu, & l'estimation qu'on feroit du milieu de sa course ne pourroit qu'induire en erreur: heureusement on a des méthodes pour s'assurer si l'objectif est centré, & M. Bouguer même en propose une nouvelle.

Quelques Observateurs se servoient, pour éviter ce mouvement des fils sur l'objet, d'une plaque percée d'un très-petit trou qu'ils interposoient entre l'œil & l'oculaire, & qu'ils assujétissoient solidement au tuyau; & il est vrai qu'en supposant que le mal vînt uniquement d'avoir mal placé les soies, & que leur éloignement du foyer pût être regardé comme constant, ce moyen rendroit aussi l'erreur constante: mais comme nous l'avons vû, le mal vient presque toûjours de la variation que souffre la position du foyer, & dans ce cas, le petit diaphragme proposé ne feroit que dissimuler le mal,

& empêcheroit d'y remédier par l'estime du mouvement de l'objet sur le fil, que la petitesse de l'ouverture ne permettroit pas d'observer.

Nous ne dirons presque rien ici de la graduation de l'instrument; nous en avons donné le principe d'avance, en disant que M. Bouguer se contentoit de marquer sur le limbe, des points dont la distance fût une partie aliquote, non de la circonférence du cercle, mais du rayon; un calcul facile donne la valeur de cette distance en degrés, & le micromètre celle des portions intermédiaires; cette opération est si simple, que l'opérateur peut la faire à son gré sur le champ & sans aucun embarras: avantage que n'a pas la division en degrés, qui est par elle-même très-difficile, & qui demande une main très-exercée, sur-tout quand on n'a pas un arc dont le rayon donne immédiatement la corde.

Un instrument dans lequel on n'a pas rempli toutes les conditions dont nous venons de parler, est souvent impossible à placer dans le plan du méridien, puisque si l'axe optique de la lunette n'est pas parallèle au plan de l'instrument, ils ne pourront être à la fois tous deux dans celui de ce cercle; mais les ayant toutes scrupuleusement observées, l'opération devint extrêmement simple. M. Bouguer s'assura d'une ligne méridienne marquée par un cheveu qui étoit tendu sur deux crampons attachés aux murs opposés de son observatoire; alors il n'étoit plus question que de faire concourir le limbe de l'instrument avec ce fil, ou du moins de le lui rendre parallèle; ce qui se pouvoit toûjours exécuter avec la plus grande précision, & il l'arrêtoit en cette situation, au moyen d'une règle & de quelques vis qui tenoient à une espèce de banc fermement fixé au dessous, à cette intention; alors la lunette se trouvoit dirigée d'elle-même dans le méridien, & on étoit sûr que l'étoile passoit par le fil qui représentoit ce cercle, à l'instant de sa médiation; ce qu'on n'auroit pû obtenir sans toutes ces attentions. M. Bouguer fait même voir que, faute de les avoir, on court risque de

se tromper énormément; ce qui sans doute n'est jusqu'ici que trop souvent arrivé.

Toutes ces précautions n'avoient été prises que pour assurer de la manière la moins équivoque, la précision des observations astronomiques qu'on alloit faire; ces observations étoient en général de deux espèces, les unes relatives à la mesure de la Terre, qui étoit le principal objet de la mission des Académiciens, & les autres à l'éclaircissement de plusieurs questions astronomiques importantes, & en particulier de l'obliquité de l'Ecliptique.

On ne pouvoit certainement choisir de circonstance plus favorable pour cette dernière détermination que le séjour des Académiciens dans un lieu où le Soleil ne s'éloignoit presque du zénith que de ce dont il s'éloigne de l'Equateur; cette élévation ne laissoit à craindre aucune de ces irrégularités que la parallaxe & la réfraction peuvent introduire dans nos observations, aussi Mrs Bouguer & de la Condamine ne négligèrent-ils rien pour s'assurer d'un élément aussi important.

Tous les Astronomes savent qu'on obtient la hauteur solsticiale du Soleil non seulement en observant la hauteur méridienne du Soleil le jour du solstice, mais encore par l'observation de cette hauteur, faite peu de jours devant ou après le solstice, en ajoûtant ou soustrayant une petite quantité qui est au temps dont l'observation précède ou suit le solstice, comme les abscisses d'une parabole sont à ses ordonnées. C'est en employant cinq observations de cette espèce de la distance du Soleil au zénith, faites aux environs du solstice austral en 1736, & cinq autres pareilles, faites avec le même soin au solstice boréal en 1737, & après les avoir dépouillées des erreurs de l'instrument, de la parallaxe & de la réfraction, que Mrs Bouguer & de la Condamine établissent l'arc du méridien compris entre les deux tropiques, de $46^d\ 56'\ 56''$, & par conséquent l'obliquité de l'Ecliptique, de $23^d\ 28'\ 28''$, en 1737.

Une des premières difficultés qu'éprouvèrent nos Obser-

vateurs dans la détermination de l'amplitude de leur arc, fut une variation sensible, & souvent presque subite, qu'on observoit dans la position des étoiles, même les plus proches du zénith; on voyoit effectivement les étoiles auxquelles étoient pointées des lunettes fixement attachées à une muraille, passer tantôt au dessus & tantôt au dessous du fil: M. Bouguer ne fut pas long-temps à trouver la cause de ce singulier effet; les murailles ne sont bâties à Quito que de grosses briques cuites ou plustôt séchées au Soleil, qui ne peuvent manquer d'attirer puissamment l'humidité, & de varier par conséquent de figure & de position; c'étoit cette variation qu'on transportoit dans le ciel, & qu'on attribuoit aux étoiles auxquelles les lunettes étoient pointées, & il falloit absolument en connoître la cause pour voir qu'on n'avoit rien à en appréhender pour les observations faites avec le secteur.

Les pluies qui durèrent pendant un an, presque sans aucune interruption, & quelques changemens qu'il fallut absolument faire à l'instrument, retinrent aussi M. Bouguer près d'un an; & les fréquens tremblemens de terre l'obligèrent à user d'une précaution singulière, qui fut de retourner toûjours l'instrument deux fois dans chaque opération, pour s'assurer s'il donnoit la seconde fois la même quantité que la première.

Avec toutes ces précautions, & un grand nombre d'autres que nous sommes obligés de supprimer, M. de la Condamine obtint pendant les mois de Novembre & Décembre 1742, & Janvier 1743, un grand nombre de distances de l'étoile ε d'Orion au zénith, qui, corrigées comme elles le devoient être, donnent la vraie distance entre cette étoile & le zénith de *Mama Tarqui*, terme austral de l'arc mesuré, de $1^{d}\ 41'\ 13''$.

Pendant le même temps, M. Bouguer observoit à *Cotchesqui*, terme septentrional de l'arc mesuré, la distance de la même étoile au zénith de ce lieu, & la trouva de $1^{d}\ 25'\ 46''$, mais de l'autre sens, en sorte que l'endroit où l'étoile auroit été observée verticale, étoit placé entre les deux termes de Tarqui & de Cotchesqui, & que l'un des deux observateurs la voyoit

au sud, pendant que l'autre l'observoit au nord. La somme de ces deux distances est 3^d 7′ 1″, valeur en degré de l'arc mesuré géométriquement, & trouvé au niveau de *Carabourou*, la plus basse des stations, de 176940 toises; d'où il suit que le degré du méridien près de l'Equateur seroit de 56767 toises: mais comme Carabourou, quoique la plus basse des stations, est encore élevé de 1226 toises au dessus du niveau de la mer, il faut, pour réduire le degré à la valeur qu'il auroit à cette dernière hauteur, le diminuer de 21 toises deux cinquièmes, ce qui le fait de 56746. Enfin il faut y ajoûter 6 à 7 toises pour compenser le petit alongement que l'étalon de la toise a dû souffrir par la chaleur du climat; & toutes ces compensations faites, on trouve la grandeur absolue du degré du méridien voisin de l'Equateur, de 56753 toises, & par conséquent le rayon de la curvité du méridien dans cet endroit, de 3251707 toises, ou de près de 1478 lieues communes de France, de 2200 toises chacune.

En faisant usage de cette mesure du degré du méridien près de l'Equateur, & de celles qui ont été faites en France & sous le Cercle polaire, on a des données qui peuvent suffire pour déterminer la véritable figure de la Terre; c'est à quoi est employée la sixième Section de l'Ouvrage de M. Bouguer. Nous allons tâcher de donner une légère idée de sa méthode.

La Terre n'ayant pas une figure sphérique, il est clair que toutes les directions de la pesanteur, qui doivent être perpendiculaires à la surface, ne tendront pas vers le centre, mais qu'elles seront au contraire tangentes aux différens points d'une courbe qu'on peut supposer décrite au milieu du globe. M. Bouguer nomme cette courbe, *la gravicentrique*, & il est évident que cette courbe étant une fois déterminée, donnera nécessairement la courbure extérieure du méridien. M. Bouguer l'examine dans plusieurs hypothèses, en supposant que les degrés du méridien vont en croissant, suivant la proportion d'une puissance des degrés de latitude, comme des carrés, cubes, &c.

de ces mêmes finus. Il est clair que de toutes ces hypothèses possibles il n'y en a qu'une qui soit la vraie, & que le moyen de la reconnoître, est d'examiner si en partant du degré voisin de l'Equateur elle donne les degrés de latitude égaux à ceux qui ont été mesurés en France & en Lapponie. Ce qu'il y eut de singulier, c'est que cette espèce de théorie fit soupçonner à M. Bouguer l'erreur qui s'étoit glissée dans la base de M. l'abbé Picard, & dont nous avons parlé en 1744*. Enfin toutes corrections faites pour cette erreur, il trouva qu'en supposant que les degrés du méridien eussent un accroissement proportionnel aux quatrièmes puissances des sinus des latitudes, on représentoit toutes les observations avec la plus scrupuleuse exactitude; que le rapport entre l'axe de la Terre & le diamètre de l'Equateur étoit exprimé par 178 & 179, & que par conséquent la Terre étoit plus élevée à l'Equateur qu'aux poles, de 18324 toises, ou d'un peu plus de huit lieues.

* Voy. Hist. 1744, p. 45.

Puisque la Terre n'est plus une sphère, tous ses grands cercles ne seront plus égaux entr'eux. M. Bouguer donne le moyen de déterminer la valeur de leurs degrés, il la donne même toute calculée avec celle des degrés du méridien pour le grand cercle qui lui est perpendiculaire, & il donne dans la même table la mesure des degrés de chaque parallèle.

Aucun des cercles qu'on suppose décrits sur la Terre, ne conservant la proportion que lui donnoit l'hypothèse de la Terre sphérique, les lignes obliques que décrivent les vaisseaux, & qu'on nomme *Loxodromies*, auront aussi des parties, de valeur différentes de celles qu'on leur avoit attribuées dans la première supposition. M. Bouguer donne dans deux différentes tables les corrections qu'il faut faire aux tables qui expriment les valeurs des différentes parties de ces lignes. En prenant sur lui tout le géométrique de cette théorie, il remet la pratique dans un état aussi simple qu'elle étoit avant qu'on sût que la Terre n'étoit pas une sphère. Ceux qui le voudront, pourront profiter de son travail presque sans s'en apercevoir.

On imaginera aisément que les Académiciens voyageurs

ne négligèrent pas d'obſerver les différentes longueurs du pendule dans les différens endroits & aux diverſes hauteurs où ils ſe trouvèrent; nous ſupprimons le détail de leurs opérations, dont le public a déjà été informé *, nous dirons ſeulement qu'il paroît en général que la plus grande force centrifuge, cauſée par l'élévation de la Terre ſous l'Equateur, ne paroît pas ſuffiſante pour repréſenter les raccourciſſemens obſervés du pendule à des hauteurs très-différentes, même dépouillées de toutes les altérations phyſiques qu'il peut recevoir. M. Bouguer croit en pouvoir trouver la cauſe dans l'étendue immenſe des montagnes de la Cordelière, qui peuvent fournir plus par leur attraction à la peſanteur du pendule, qu'il ne perd par ſon élévation.

* Voyez Mém. 1735. p. 529.

Cette idée conduiroit aſſez naturellement à penſer que des maſſes ſi énormes pourroient auſſi cauſer quelque déviation latérale à un fil à plomb qui ſeroit dans leur voiſinage: M. Bouguer s'aſſocia M. de la Condamine dans cette recherche; ils firent des obſervations de la hauteur d'une étoile au nord & au ſud de la même montagne; il eſt certain que ſi la montagne avoit exercé une attraction ſenſible ſur le plomb du quart-de-cercle, les hauteurs obſervées au ſud de la montagne auroient été altérées en plus, & celles qui auroient été obſervées au nord, altérées en moins, & qu'on auroit eu par conſéquent le double de la variation; il eſt vrai que le ſuccès de l'opération ne répondit pas à leur attente, au lieu d'une minute que le calcul qu'on avoit fait des dimenſions de la montagne, avoit donné, il ne ſe trouva que 7 ſecondes. Il ne faut cependant pas ſe preſſer de rien conclurre de cette obſervation contre la réalité de l'attraction; la pluſpart des montagnes du Pérou ont été ou ſont encore volcans, & celle de Chimboraço en particulier l'avoit été autrefois: il ſe peut donc très-bien faire que cette montagne ſoit preſque entièrement creuſe en dedans, & que cette circonſtance que Mrs Bouguer & de la Condamine n'ont apriſe que depuis leur obſervation, ait fait abſolument

disparoître toute la déviation que la montagne pouvoit causer au plomb de l'instrument.

Telle est en général l'idée très-abrégée de l'ouvrage de M. Bouguer; nous avons été forcés de supprimer une infinité de recherches physiques & géométriques extrêmement curieuses par elles-mêmes, particulièrement sur la pesanteur & la force centrifuge, mais qui n'étoient nullement susceptibles d'être abrégées, & auxquelles nous ne pouvons qu'exhorter le lecteur à recourir : le calcul géométrique bien ménagé, est peut-être le point de vûe le plus raccourci, sous lequel il soit donné aux hommes de présenter leurs idées.



MECHANIQUE.



MÉCHANIQUE.

SUR UN NOUVEAU PRINCIPE GENÉRAL DE MÉCHANIQUE.

LA Méchanique est en général composée de deux parties; celle qui considère les corps dans l'état d'équilibre, & les forces nécessaires pour les y maintenir, se nomme *Statique;* celle au contraire qui considère un assemblage de corps agissans les uns sur les autres, de manière que le tout soit en mouvement, se nomme *Dynamique.* V. les M. p. 15.

La Statique a été la seule que les Anciens aient cultivée avec quelques succès, comme en effet elle est la seule sur laquelle l'ancienne Géométrie puisse avoir quelque prise, au lieu que la Dynamique ne peut aller loin sans l'usage de l'analyse moderne, qui seule peut considérer les corps actuellement en mouvement, & résoudre facilement tous les problèmes qui y sont relatifs, sur-tout si on emploie certains théorèmes généraux, comme la conservation des forces vives, la permanence de vîtesse & de direction du centre de gravité commun, &c.

Voici un nouveau principe général que propose M. le Marquis de Courtivron, il est singulier en ce qu'il appartient également à la Statique & à la Dynamique, & qu'il indique, entre les questions qui appartiennent à ces deux Sciences, un rapport duquel on n'avoit pas encore aperçû l'existence.

Ce principe général est que de toutes les situations que prend successivement un système de corps animés par des forces quelconques, & liés les uns aux autres par des fils, des leviers, ou tel autre moyen qu'on voudra supposer, celle où le système a la plus grande somme de produits des masses par le carré des vîtesses, c'est-à-dire, la plus grande force

vive, eſt la même où il le faudroit placer en premier lieu pour qu'il reſtât en équilibre.

Rien n'eſt plus facile que de démontrer ce principe, ſi on admet la théorie des forces vives; en effet, toute quantité variable qui croît par degrés infiniment petits, devient la plus grande qu'il eſt poſſible dans le même moment où elle ceſſe d'augmenter: or le ſyſtème de corps reçoit l'accroiſſement de ſa force par les réſultats des preſſions agiſſantes qui l'accélèrent continuellement; il aura donc atteint ſon *maximum* de force lorſque la ſomme des preſſions ſera nulle, c'eſt-à-dire, lorſqu'elles ſe feront équilibre les unes aux autres.

Ce raiſonnement eſt extrêmement ſimple, mais il n'eſt concluant que pour ceux qui admettent le principe des forces vives, & ce principe eſt, comme on ſait, conteſté par pluſieurs habiles Mathématiciens.

Pour ne pas faire dépendre la vérité de ſon principe, de celle de la théorie des forces vives, M. de Courtivron le démontre rigoureuſement en pluſieurs cas qu'il examine, & cela d'une façon tout-à-fait étrangère à la queſtion des forces vives.

Il réſulte de ſes démonſtrations, que de quelque manière qu'on ſuppoſe des corps attachés enſemble, ſoit par des fils, ſoit par des baguettes, l'action totale de tout le ſyſtème de corps ſera toûjours la plus grande, ou, ce qui revient au même, que les poulies ou les points d'appui éprouveront toûjours le plus grand effort lorſque la ſituation des corps ſera telle qu'ils ſe feront mutuellement équilibre, & que pour lors la ſomme du produit des maſſes par les vîteſſes ſera la plus grande.

Ce principe fait voir, comme nous l'avons déjà dit, une relation immédiate entre l'équilibre & le mouvement, à laquelle perſonne n'avoit encore fait attention; mais de plus, il ſera d'une commodité infinie pour la ſolution d'un très-grand nombre de problèmes: les méthodes ordinaires ne donnent ſouvent le point de l'équilibre qu'avec quelque circuit, & le nouveau principe l'indique avec facilité. Quelquefois le calcul néceſſaire pour déterminer la vîteſſe d'un ſyſtème de

corps eſt aſſez compliqué, alors il ſera toûjours aiſé de vérifier l'expreſſion de cette vîteſſe, en examinant ſi le cas où elle ſe trouve la plus grande, eſt auſſi celui de l'équilibre: enfin, on ſait que s'il eſt quelquefois plus facile de trouver la vîteſſe que le point de l'équilibre, dans d'autres occaſions l'équilibre ſe trouve plus facilement que la vîteſſe. Le principe de M. de Courtivron donne le moyen de faire toûjours ſervir celle de ces quantités qu'on aura trouvée, de preuve à ſa correſpondante, & par-là diminue preſque de moitié les difficultés qui peuvent ſe rencontrer dans la ſolution de ces problèmes: la connoiſſance des principes généraux dans les Sciences, y introduit preſque infailliblement la clarté & la facilité.

SUR LE

PRINCIPE DE LA MOINDRE ACTION.

V. les M. p. 531.

PERSONNE n'ignore aujourd'hui que pluſieurs Philoſophes ont tenté d'expliquer les phénomènes de la Nature par le moyen des cauſes finales; on tâche de tirer de quelques faits connus, la loi générale que l'Auteur de la Nature ſemble s'être preſcrite dans l'exécution de ſes ouvrages, & cette loi une fois établie, ſert enſuite d'un principe fécond duquel on déduit l'explication des autres faits que l'on obſerve. Dans cette méthode, on ſubſtitue aux principes méchaniques des principes d'un ordre différent; mais l'enchaînement reſte le même, & les explications dépendent toûjours de l'exacte vérité du principe: il eſt vrai, & c'en eſt le principal avantage, que comme les vérités métaphyſiques ſe déduiſent naturellement & facilement les unes des autres, rien n'eſt plus clair & plus précis que cette façon d'expliquer; elle a d'ailleurs un autre avantage, elle donne preſque dans tous les cas, priſe au calcul, ce que ne font pas toûjours les explications phyſiques: il n'eſt donc pas étonnant que les plus grands Mathématiciens aient eſſayé de s'en ſervir, & de découvrir ces principes ſi féconds & ſi lumineux.

* Voy. Hist. 1744. p. 53.

Nous avons rendu compte en 1744*, d'une Dissertation de M. de Maupertuis dans laquelle il en établissoit un de cette espèce, & de l'application qu'il en avoit faite aux phénomènes de la réfraction de la lumière. Ce même principe connu dans le monde mathématicien sous le nom de *Principe de la moindre action*, est aujourd'hui attaqué par M. le Chevalier d'Arcy: selon M. de Maupertuis, lorsqu'il arrive quelque changement dans la Nature, la quantité d'action nécessaire pour opérer ce changement, doit toûjours être la plus petite qu'il est possible, & cette action est le produit de la masse des corps par leur vîtesse & par l'espace qu'ils parcourent.

M. d'Arcy prétend au contraire premièrement, que l'action des corps n'est point proportionnelle à la masse multipliée par la vîtesse & par l'espace parcouru, & la preuve qu'il en apporte est qu'en partant de ce principe, dans une supposition qu'il fait, on arrive à une conclusion absolument contraire à ce que donnent les loix du mouvement, dont personne ne révoque la certitude en doute.

Secondement, en admettant même la définition que donne M. de Maupertuis de l'action des corps, M. d'Arcy trouve que la quantité de cette action que la Nature emploie à chaque changement, n'est point un *minimum;* & que si dans quelques cas elle est dans cette condition, le principe de la moindre action ne peut servir à en donner la preuve, ni être démontré lui-même qu'autant qu'on en supposera d'autres qui non seulement en sont indépendans, mais qui seuls suffiroient pour la démonstration, sans avoir aucun besoin de ce dernier, d'où il suit qu'il n'est ni général ni aussi utile qu'il le paroît au premier coup d'œil.

La loi du repos ou de l'équilibre que M. de Maupertuis tire du principe de la moindre action, n'a pas paru à M. d'Arcy plus solidement établie, à moins qu'on n'introduise dans le problème une supposition absolument étrangère & tout-à-fait gratuite.

En général, il lui paroît que quelles que fussent les loix de la Nature, on pourroit trouver une fonction des masses

& des vîtesses qui, étant supposée un *minimum*, les représenteroit; mais cette propriété ne suffiroit pas pour donner le nom d'*action* à cette fonction, ni pour élever au rang de principe métaphysique ce qui ne seroit en ce cas qu'une pure hypothèse de calcul.

Au principe de la moindre action que M. d'Arcy rejette pour les raisons que nous venons de rapporter, il en substitue un autre qu'il croit à l'abri de toute objection.

Il nomme *action d'un corps autour d'un point*, la masse multipliée par la vîtesse & par la perpendiculaire tirée de ce point sur la direction des corps; d'où il suit que si deux corps en mouvement agissent sur un troisième en repos, dans des sens différens, le mouvement produit dans ce troisième corps sera toûjours égal à celui qui seroit produit par l'action de l'un des deux premiers, moins l'action de l'autre.

Cela supposé, le principe de M. d'Arcy est que *toute l'action (existante dans la Nature dans un instant quelconque) autour d'un point donné, étant produite dans un seul corps donné, la quantité d'action de ce corps sera toûjours la même autour de ce point.*

Nous ne rapportons point ici la démonstration de ce principe que M. d'Arcy a donnée en 1747*; nous dirons seulement qu'on en tire avec la plus grande simplicité, le principe de la conservation des forces vives, le cas du repos, les centres d'oscillation ou de percussion, la loi de la réfraction de la lumière, & qu'on en peut faire encore un grand nombre d'autres applications, dont quelques-unes l'ont déjà été dans le Mémoire que nous venons de citer. Ces applications assurent au nouveau principe la gloire de la fécondité, c'est du temps & de l'examen le plus rigoureux qu'il doit recevoir celle de l'entière certitude & de la plus grande universalité.

* *Voy. Mem. 1747, p. 344.*

NOUS renvoyons entièrement aux Mémoires,

La Description d'un nouveau Tour à tirer la soie: par M. de Vaucanson. V. les M. p. 142.



MACHINES ou INVENTIONS APPROUVÉES PAR L'ACADÉMIE EN MDCCXLIX.

I.

UNE Pendule dans laquelle M. Rivaz a fait plusieurs changemens qu'il a cru pouvoir contribuer à la régularité de son mouvement; cette pendule differe des pendules ordinaires par le poids de sa lentille, par la petitesse des arcs que décrit le pendule dans ses vibrations, par la manière dont il est suspendu, qui permet toûjours au pendule de faire ses oscillations dans un plan vertical, quoique l'horloge sorte de son aplomb, & par un échappement nouveau qu'il emploie dans quelques-unes. La grande pesanteur du pendule & la petitesse des arcs qu'il décrit, donnent à M. Rivaz le moyen de ne point augmenter la force motrice proportionnellement à la grosseur de la lentille; il emploie une nouvelle manière de faire marquer le temps vrai, & enfin une composition de la verge du pendule, que les expériences ont montré inaltérable à un degré de chaleur infiniment supérieur à tous ceux qu'on peut éprouver dans quelque climat que ce soit: au moyen de tous ces changemens, M. Rivaz peut aisément faire aller un an entier une pendule à ressort, sans qu'on soit obligé de la remonter; elle ira avec autant de justesse que si elle n'alloit que le temps ordinaire. Quoique plusieurs de ces moyens aient déjà été mis en pratique dans différentes occasions, l'Académie a cru que l'usage & l'assemblage qu'en faisoit M. Rivaz, étoient nouveaux, & méritoient son approbation.

II.

Une Pompe pour les incendies, présentée par le sieur Brunet, Fondeur à Rouen; cette pompe n'est pas nouvelle pour le fond, mais le sieur Brunet y a fait plusieurs changemens qui ont paru en rendre l'usage plus commode & plus utile: les soupapes peuvent s'ôter & se remettre, parce

que les pièces qui les portent se démontent à vis, ce qui donne une plus grande facilité de les raccommoder quand il est nécessaire; les tuyaux ne sont point unis par des cuirs, mais par des genoux de cuivre qui leur laissent la liberté de tourner en tous sens, & en ce point la pompe du sieur Brunet est semblable a celle du sieur Tilhaye, que l'Académie approuva en 1746; mais la manière dont le sieur Brunet unit & contient les pièces qui forment ces genoux, a paru plus sûre & plus simple.

III.

Une Sphère mouvante de M. Passement, dans laquelle les révolutions des Planètes, suivant l'hypothèse de Copernic, sont assez précises pour ne pas s'écarter d'un degré en deux ou trois mille ans: cette sphère tire son mouvement d'une pendule qui est au dessous, qui est à répétition & à sonnerie, qui marque le temps vrai & le temps moyen, le quantième du mois, celui de la Lune, ses phases, en un mot qui fait tout ce que pourroit faire une bonne pendule qui n'auroit point un système de Planètes à faire mouvoir. Cet Ouvrage a paru entrepris avec toute l'intelligence possible, & exécuté avec la dernière précision.

IV.

On est assez généralement instruit que parmi les sourds & muets de naissance il y en a un grand nombre qui ont l'organe de la parole très-bien conformé, & qui ne sont muets que par l'impossibilité où le défaut de l'ouïe les met d'avoir aucune idée des sons, & d'acquerir aucune des connoissances qui doivent venir par leur moyen. M. Pereire a fait voir à l'Académie deux jeunes sourds & muets de naissance qu'il a instruits à concevoir ce qu'on veut leur faire entendre, soit au moyen de l'écriture, soit par des signes dont il se sert avec eux, & à y répondre de vive voix ou par écrit; ils lisent & prononcent distinctement toutes sortes d'expressions françoises, ils donnent des réponses très-sensées à toutes les questions qu'on leur fait, ils exécutent promptement ce qu'on leur propose de faire, ils donnent aux noms

le genre & le cas qui leur conviennent, conjuguent les verbes, & font l'uſage propre des pronoms & des adverbes, des prépoſitions & des conjonctions; ils ſavent les règles d'arithmétique, & connoiſſent ſur la carte les quatre parties du monde, les royaumes, les capitales, &c. enfin il paroît que M. Pereire leur a donné, avec la parole, la faculté d'acquerir les idées abſtraites dont ils avoient été privés juſque-là.

Il ſe ſert, comme nous l'avons dit, pour leur communiquer ſes penſées, de l'écriture ou de ſignes qu'il leur fait avec la main, & deſquels il a compoſé un alphabet dont l'uſage eſt bien plus prompt que celui de l'écriture; il eſpère même pouvoir inſtruire ſes élèves à entendre, par le ſeul mouvement des lèvres & du viſage, ce qu'on voudra leur dire, pourvû cependant que ce ſoient des perſonnes qui aient avec eux une habitude journalière: les autres ſeront toûjours obligés de ſe ſervir de l'écriture ou des ſignes dont nous avons parlé.

Quoique l'art dont nous venons de parler ne ſoit pas abſolument nouveau, & que M[rs] Wallis, Amman, Emmanuel Ramirès, Pierre de Caſtro, le Père Vanins, de la Doctrine Chrétienne, & peut-être encore beaucoup d'autres, l'aient pratiqué avec ſuccès; comme cependant les progrès des élèves de M. Pereire démontrent la bonté de la méthode dont il ſe ſert, & dont il s'eſt réſervé le ſecret, l'Académie a cru qu'on ne pouvoit trop l'encourager à cultiver un art qui peut rendre à la ſociété un grand nombre de ſujets qui lui ſeroient demeurés inutiles ſans ce ſecours: c'eſt en quelque ſorte les tirer, par une heureuſe métamorphoſe, de l'état de ſimples animaux pour en faire des hommes.

LE Parlement ayant fait l'honneur à l'Académie, par ſon arrêt du 2 Juillet, de lui demander ſon avis ſur deux Machines propoſées par le ſieur Amy, Avocat au Parlement de Provence, deſtinées à l'élévation & à la filtration des eaux, la Compagnie a trouvé que quoique la première Machine qui doit ſervir à élever des eaux ne differe point, pour le fond, de celle du ſieur Joly, de Dijon, imprimée dans le Recueil

Recueil des Machines approuvées par l'Académie, tome 1.er, page 75, cependant M. Amy avoit contribué, par les changemens qu'il y avoit faits, à la rendre d'un usage meilleur & plus commode. Qu'à l'égard de la seconde, destinée à la filtration de l'eau, les fontaines que M. Amy construit sur ce principe, ont paru commodes, faciles à nettoyer & à transporter, exemptes du verd de gris par la matière dont elles sont construites, qui est l'étain, le plomb ou la terre, & qu'elles ne pouvoient être qu'utiles & avantageuses.

CETTE même année l'Académie fut consultée par M. Coulon, Grand-maître des Eaux & Forêts de France, au département de Metz & des frontières de Champagne, sur une contestation mûe entre deux Arpenteurs au sujet de la manière de mesurer les terreins dans lesquels il y a du haut & du bas; l'un prétendoit qu'on ne devoit avoir aucun égard à ces inégalités du terrein, & qu'il devoit être mesuré comme s'il étoit parfaitement de niveau; l'autre au contraire soûtenoit qu'il falloit développer toutes les sinuosités du terrein, & que c'étoit au défaut de ce développement qu'on devoit attribuer la différence qui se trouvoit entre la mesure qu'il avoit faite d'un très-grand terrein, & celle qui résultoit des opérations du premier.

L'Académie crut qu'avant tout il falloit examiner quelle étoit la pente la plus grande qu'on pût supposer à un terrein, tant pour qu'il pût se soûtenir lui-même, que pour qu'il fût possible d'y aller couper le bois & le débarder, & voir dans cette hypothèse quelle seroit la différence qui résulteroit de l'une ou de l'autre manière de mesurer.

Une montagne qui a quatre pouces de pente par toise, fait un chemin roide, mais que cependant les voitures chargées peuvent descendre sans enrayer; le rapport de sa surface à sa base est celui de 2003 à 2000.

A six pouces de pente par toise, la pente devient extrêmement roide, & on ne peut absolument la descendre sans

enrayer; néanmoins le rapport de la ſurface à la baſe n'eſt encore que celui de 301 à 300.

Enfin ſi on ſuppoſe à la montagne une pente d'un pied & demi par toiſe, elle ſera impraticable aux voitures & aux chevaux, les hommes même auront peine à y monter: un pareil terrein ne pourroit produire de bon bois, & ſeroit ſujet à s'ébouler, à moins qu'il ne fût ſoûtenu par un grand nombre de rochers; alors ſa ſurface ſeroit à ſa baſe comme 103 eſt à 100.

Mais il faut bien prendre garde que pour qu'il ſe trouve une différence de $\frac{3}{100}$ entre la ſuperficie inclinée du terrein & ſa baſe horizontale, il faut que toute la forêt qu'il s'agit de meſurer, ait l'énorme pente que nous venons de lui ſuppoſer, & ce cas n'eſt peut-être jamais arrivé: il ſe trouve au contraire ordinairement une grande partie du terrein ou abſolument plat, ou n'ayant qu'une médiocre pente, & tous ces haſards compenſés autant qu'ils peuvent l'être, il réſulte que la meſure horizontale d'un terrein, c'eſt-à-dire, celle dans laquelle on n'a eu aucun égard aux inégalités, ne peut différer de celle qu'on en auroit faite par le développement, que d'environ $\frac{1}{100}$; erreur qui n'eſt d'aucune conſéquence, puiſque les arpentages qui ne different que de cette quantité les uns des autres, ſont reconnus pour bons, & qu'il eſt preſque impoſſible que les petites erreurs inévitables dans les opérations partiales, n'en produiſent une plus conſidérable qu'un centième ſur le total.

Cela poſé, ne ſe trouvant aucun riſque à employer une méthode pluſtôt que l'autre, l'Académie a cru devoir donner la préférence à la méthode de meſurer horizontalement, d'autant plus qu'elle eſt la ſeule par laquelle on puiſſe rapporter la figure d'un terrein ſur un plan, & qu'on ne court aucun riſque de faire un tort ſenſible aux particuliers, en meſurant ſuivant cette méthode. Pluſieurs queſtions qui ont été faites à l'Académie ſur cette matière, lui ont donné lieu de penſer qu'il ſeroit peut-être important que le public fût inſtruit de ce qui en étoit, & l'ont déterminée à publier ſon avis, avec cet abrégé des motifs ſur leſquels il eſt fondé.

DANS le nombre des pièces présentées cette année à l'Académie par divers Savans, elle a jugé les six suivantes dignes d'avoir place dans le recueil de ces ouvrages qu'elle fait imprimer.

Sur le Sel de la chaux. Par M. Nadault, Avocat général à la Chambre des Comptes de Bourgogne, & Correspondant de l'Académie.

Sur la hauteur du Pole de Berlin. Par M. Grischow, Secrétaire de l'Académie impériale de Pétersbourg, Correspondant de l'Académie.

Sur les Ganglions. Par M. Tarin.

Sur les articulations des Os de la face. Par M. Bordeu, Docteur en Médecine, Inspecteur des eaux minérales du Béarn, Correspondant de l'Académie.

Sur une nouvelle Nébuleuse. Par M. le Gentil de la Galaizière.

Sur une Quadrature par approximation. Par M. l'Abbé Outhier, Chanoine de l'Eglise de Bayeux, de l'Académie de Berlin, Correspondant de l'Académie.

LE sujet du Prix proposé pour cette année 1749, étoit *la meilleure manière de déterminer, lorsqu'on est en mer, les Courans, leur force & leur direction.* L'Académie a trouvé que cette question avoit été à peine effleurée dans les recherches qu'elle avoit reçues ; c'est ce qui l'a déterminée à proposer une seconde fois le même sujet pour l'année 1751.





E'LOGE
DE M. AMELOT.

JEAN-JACQUES AMELOT, Seigneur de Chaillou, Châtillon, & autres lieux, Miniſtre, Secrétaire d'état, & Commandeur des ordres du Roi, naquit à Paris le 30 Avril 1689, de Denys-Jean Amelot, Seigneur de Châtillon, Conſeiller au Parlement, & de dame Philberte de Barillon ſon épouſe.

La maiſon de laquelle ſortoit M. Amelot, eſt très-illuſtrée; elle compte pluſieurs Ambaſſadeurs, des Conſeillers d'Etat, des Préſidens à mortier, des Archevêques, & la branche de laquelle celui dont nous faiſons l'éloge, tiroit ſon origine, peut en particulier ſe parer des alliances qu'elle a avec les maiſons d'Etampes, de Béon, de Brûlart, de Saulins, & du Deffand de la Lande.

On remarqua en lui, dès ſon enfance, beaucoup de pénétration & un amour ſingulier pour le travail; il fit ſes premières études comme ordinairement on ne les fait point, c'eſt-à-dire, par goût & avec plaiſir, en un mot, comme ſi, par un privilège extraordinaire, il lui eût été accordé d'être homme avant que d'avoir été enfant: il les pouſſa même juſqu'aux Mathématiques, choſe plus rare alors qu'aujourd'hui, où, graces au goût de notre ſiècle, les élémens de ces Sciences ſont devenus une partie eſſentielle de la Philoſophie, & même de la belle éducation.

Il entra à l'âge de vingt-trois ans dans la magiſtrature, & fut reçu Avocat général aux Requêtes de l'Hôtel; mais bien-tôt après, M. Amelot, ſon parent, nommé Ambaſſadeur à Rome, ſouhaita qu'il l'accompagnât, & au bout de quelque temps, le chargea de venir rendre compte au feu Roi de l'état d'une négociation délicate; commiſſion qu'il

n'auroit certainement osé lui donner, s'il eût été moins sûr de sa capacité & de sa discrétion.

M. Amelot trouva en arrivant, le feu Roi malade de la maladie dont il mourut, & ne pût par conséquent lui rendre compte de sa commission; il y perdit certainement du côté de l'honneur, mais aussi cette circonstance lui valut l'estime & l'amitié de M. de Torcy, auquel il fut obligé de s'adresser. Ce sage Ministre n'eut pas besoin de toute sa pénétration pour connoître tout le mérite du jeune homme, & l'attachement qu'il prit dès-lors pour lui, a duré autant que sa vie.

M. Amelot, en prenant la charge d'Avocat général des Requêtes de l'Hôtel, n'avoit pas prétendu s'y borner; au bout de cinq années d'exercice, il passa au Conseil en qualité de Maître des Requêtes, & fut bien-tôt après nommé à l'intendance de la Rochelle.

Il y demeura jusqu'en 1726, & le Roi ne l'en ôta que pour le mettre sur un plus grand théâtre, en lui accordant l'agrément d'une charge d'Intendant des Finances, & c'est le poste qu'il a occupé le plus long-temps.

L'ordre qui s'observe dans l'administration des Finances, exige qu'un grand nombre de personnes y soient employées, sans que la plûpart aient souvent la moindre connoissance du rapport que leur fonction doit avoir avec le système général; il est cependant nécessaire que toutes ces pièces, travaillées, pour ainsi dire, séparément, puissent se rejoindre & former un tout. Il faut donc que ceux qui connoissent le plan & les vûes du Prince & du Ministre, travaillent continuellement à entretenir cette harmonie, & à donner, pour ainsi dire, la vie & le mouvement à tout ce grand corps. Ils doivent non seulement prévenir les desordres que l'ignorance pourroit causer, mais être toûjours en garde contre les abus que les passions introduisent parmi les hommes, souvent même sans qu'ils s'en aperçoivent; veiller à ce que des fonds destinés à des dépenses nécessaires, ne soient point détournés à d'autres usages; savoir en même temps contenir dans de justes bornes l'avidité des exacteurs, & obliger les

citoyens de s'acquitter de ce qu'ils doivent à l'Etat; oppoſer des raiſons à l'intérêt, & s'en faire écouter; ſavoir quelquefois en ſubſtituer de plauſibles & d'apparentes à d'autres plus réelles, mais qui découvriroient des vûes dont on eſt inſtruit & qu'il n'eſt pas à propos de faire connoître; ſervir en quelque ſorte de tuteur & de père à des Communautés nombreuſes, même à des villes entières; voir plus clair qu'elles-mêmes dans leurs propres affaires; prévenir les effets de la mauvaiſe adminiſtration, ou y remédier; fixer avec juſtice & ſageſſe les dépenſes & les impoſitions de pluſieurs Provinces, & avoir égard à une infinité de circonſtances ſouvent locales, qui doivent les faire varier; être les organes du Prince & du Miniſtre à qui la ſuprême adminiſtration des Finances eſt confiée, aſſiſter enfin en qualité de Juge à ce reſpectable Tribunal, à la juſtice & à la prudence duquel eſt renvoyée la déciſion des plus grandes affaires. Telles & plus nombreuſes encore ſont les importantes & laborieuſes fonctions d'un Intendant des Finances, & nous oſons prendre le Public même à témoin de la manière dont M. Amelot s'en eſt acquitté.

Après plus de onze années de l'exercice de cette charge, le Roi l'éleva enfin au plus grand honneur auquel il pût prétendre; il fut nommé Miniſtre & Secrétaire d'Etat, c'eſt-à-dire, admis dans le petit nombre de Sujets choiſis auxquels le Souverain confie en quelque ſorte la diſtribution de ſes graces, & avec leſquels il daigne partager la glorieuſe occupation de rendre ſes Peuples heureux.

Des fonctions auſſi nobles & auſſi utiles méritent bien d'être accompagnées des plus grands honneurs & des plus grandes récompenſes, auſſi M. Amelot fut-il ſucceſſivement nommé Conſeiller d'Etat, Sur-intendant des Poſtes, & Prevôt-maître des cérémonies des Ordres du Roi.

Au milieu de tant de dignités & d'occupations ſi brillantes, il conſerva toûjours le goût des Sciences & des Lettres; il étoit dès l'année 1727, de l'Académie françoiſe; il ſouhaita d'entrer parmi nous, & y obtint le 16 Décembre 1741 la place d'Honoraire vacante par la mort de M. le Cardinal de Polignac.

La confiance que le Roi avoit dans la probité & dans la capacité de M. Amelot, l'avoient appelé au Miniſtère; des circonſtances particulières parurent demander qu'il donnât ſa démiſſion, il le fit & ſe retira, mais avec tous les honneurs & toutes les diſtinctions qui peuvent accompagner un Miniſtre dans ſa retraite, & rendre un témoignage authentique de ſa bonne adminiſtration & de la ſatisfaction de ſon Maître.

Les grandes places, les occupations & les honneurs qui les accompagnent, ſont pour les hommes ordinaires un torrent qui les entraîne loin d'eux-mêmes; le Sage n'y voit que des ſoins & des travaux dont le ſeul amour de l'ordre & du bien public peut diminuer le poids à ſes yeux; auſſi les premiers, dépouillés de cette eſpèce de tourbillon étranger qui les environnoit, ſe trouvent dans un vuide affreux, au lieu que la retraite ne laiſſe au dernier qu'un loiſir utile, que la Philoſophie ſait bien-tôt remplir par des occupations également utiles & intéreſſantes.

Telle fut la vie de M. Amelot rendu à lui-même; les Sciences, qu'il n'avoit ceſſé de cultiver au milieu de ſes plus importantes affaires, devinrent, par un juſte retour, le charme de ſa vie privée; maître de ſe livrer à ſon goût, il recueilloit avec ſoin les obſervations qu'il jugeoit dignes de la curioſité de l'Académie: le volume qui va paroître * en contient deux qu'il lui a communiquées; d'un autre côté, il cultivoit les Belles-Lettres, & cela dans le ſens le plus étendu; non ſeulement il poſſédoit parfaitement la langue latine, mais il entendoit très-bien le grec, il avoit même une aſſez grande connoiſſance de l'hébreu. Toutes ces différentes études étoient encore ennoblies chez lui par un motif plus reſpectable, il les faiſoit ſervir à inſpirer le même goût à un fils, de l'éducation duquel il faiſoit ſa principale occupation: ayant ſi bien rempli le devoir d'un bon Citoyen, il n'avoit rien plus à

* Cela étoit vrai le 12 Novembre 1749, que cet Eloge fut prononcé, on étoit à la veille de publier le vol. de 1745, qui contient, pages 16 & 28, deux Obſervations de M. Amelot.

cœur que de mettre un autre lui-même en état de rendre à ſa patrie de pareils ſervices.

Soit que les travaux forcés, inſéparables des grandes affaires dont avoit été chargé M. Amelot, euſſent uſé ſon tempérament, ſoit qu'il ſe fût livré avec trop peu de ménagement aux études qui leur avoient ſuccédé, il tomba peu à peu dans un état de langueur dont il mourut le 7 Mai de cette année, âgé de 60 ans.

Il avoit été marié deux fois; la première en 1716, avec Dame Anne-Pauline de Bombarde, dont il a eu Madame la Marquiſe d'Arménonville; & la ſeconde en 1726, avec Dame Marie-Anne de Vougny, de laquelle il a laiſſé Madame la Marquiſe de la Force, un fils & une fille.

Il étoit d'un caractère doux & modéré, d'une égalité d'ame à toute épreuve, n'eſtimant l'autorité que par le pouvoir qu'elle lui donnoit d'obliger, & n'en laiſſant jamais échapper les moindres occaſions, trop précieuſes en effet pour être manquées par quiconque ſe pique d'être homme & de ſavoir penſer.

Sa place d'Académicien honoraire a été remplie par M. le Comte de Maillebois.



MEMOIRES



MÉMOIRES DE MATHÉMATIQUE ET DE PHYSIQUE,

TIRÉS DES REGISTRES de l'Académie Royale des Sciences,

De l'Année M. DCCXLIX.

OBSERVATIONS DU THERMOMETRE, Faites pendant les grands froids de la Sibérie.

Par M. DELISLE.

AVANT que l'on eût la connoissance & l'usage des Thermomètres, l'on ne pouvoit désigner les plus grands froids & les extrêmes chaleurs qui ont mérité d'être conservés à la postérité, que par le sentiment général 12 Nov. 1749.

qu'ils produisoient sur les corps animés, & par leurs effets sur les corps inanimés.

C'est de cette manière que les Historiens n'ont parlé des plus grands froids que lorsque les hommes & les animaux en sont morts, que les arbres & les plantes en ont été gelés, quand la terre a été plus qu'à l'ordinaire couverte de neige, que les rivières, & quelquefois les mers, ont été prises, &c.

Calvisius en rapporte plusieurs exemples, entr'autres celui de l'an 859 de J. C. dans lequel la mer Adriatique gela de telle sorte que l'on pouvoit aller à pied de la terre ferme à Venise; d'autres rapportent la même chose cinq ans après, & ajoûtent que l'on y pouvoit passer avec des chevaux & des voitures chargées. Suivant Sydenham, la même chose arriva encore dans le grand hiver de 1709, la mer Adriatique ayant été gelée aux environs de Venise; mais il y eut cet avantage particulier dans les observations de ce dernier hiver, que l'on avoit des thermomètres par le moyen desquels nous sommes en état de comparer le froid rigoureux qu'il fit alors dans toute l'Europe, avec celui des autres hivers qui ont été observés depuis avec les mêmes thermomètres, ou avec d'autres thermomètres comparables.

L'un des plus anciens thermomètres que l'on puisse comparer avec ceux dont on se sert présentement, est celui que M. de la Hire fit faire par le sieur Hubin il y a plus de soixante-dix ans; il est rempli d'esprit de vin coloré & scellé hermétiquement; la boule a environ 2 pouces de diamètre, & le tuyau près de 4 pieds de longueur, sur une ligne à peu près de diamètre intérieur.

M. de la Hire n'a eu attention dans la construction de ce thermomètre qu'à le rendre propre à marquer sensiblement tous les changemens qui pouvoient arriver dans la température de l'air, depuis le plus grand froid que l'on puisse éprouver à Paris, jusqu'à la plus grande chaleur, en exposant même ce thermomètre aux rayons du Soleil: mais quoique cette construction ne suffise pas pour en faire des thermomètres tels que l'on les demande à présent, c'est-à-dire, imitables

ſans communication, & marquant les mêmes degrés aux mêmes températures de chaud & de froid; cependant comme cet inſtrument s'eſt conſervé juſqu'ici, l'on peut rapporter ſes degrés à ceux des nouveaux thermomètres que l'on conſtruit à préſent: ce qui nous met en état non ſeulement de comparer les plus grands chauds & froids que nous éprouvons tous les ans, avec ceux qui ſont arrivés depuis plus de ſoixante-dix ans, mais auſſi d'avoir quelques idées de la force de ces froids & chauds par l'effet qu'ils ſont ſur la liqueur dont cet ancien thermomètre & les nouveaux ſont composés.

Pour ne parler ici que des extrêmes froids de l'air naturel, les plus grands que l'on ait obſervés juſqu'ici avec cet ancien thermomètre de M. de la Hire, ſont ceux des années 1695, 1709 & 1716. Il n'y a pas long-temps que l'on ne connoiſſoit pas de plus grand froid que celui de 1709 à Paris; car quoique celui de 1716 l'ait un peu ſurpaſſé, la durée de celui de 1709 & ſes ſuites funeſtes l'ont rendu le plus remarquable: cependant comme l'on ſavoit que dans les pays ſeptentrionaux le froid y eſt ordinairement plus grand que dans les méridionaux, l'on crut avoir un des plus grands froids qui fût peut-être dans la Nature, en obſervant celui de 1709 dans l'Iſlande.

M. Fahrenheit, qui avoit déjà cherché à faire avant ce temps-là des thermomètres d'eſprit de vin & de mercure qui puſſent ſervir à marquer les plus grands froids poſſibles, avoit commencé la diviſion des ſiens, ou le point de zéro, bien au deſſous de la première congélation de l'eau, ſavoir, au point d'un froid artificiel formé par un mélange d'eau, de glace pilée & de ſel ammoniac, ou ſeulement de ſel marin, ſans avoir ſpécifié particulièrement la doſe de chacun de ces ingrédiens.

Le froid artificiel cauſé par ce mélange, ne s'eſt pas trouvé ſi grand que le froid naturel de l'année 1709, obſervé en Iſlande, lequel a même été tant ſoit peu moindre qu'à Paris.

Mais pour fixer davantage l'imagination ſur la force de ces différens froids, & de ceux que j'ai à rapporter dans la

ſuite, il eſt néceſſaire de les exprimer par des nombres; ce que l'on peut faire ſuivant les degrés des thermomètres de M. Fahrenheit, ou de ceux de M. de Reaumur, ou enfin des miens. Il faut d'abord employer ceux de M. Fahrenheit, qui commencent, comme j'ai dit, à zéro, qui eſt le froid artificiel formé par le mélange rapporté ci-deſſus; depuis ce terme, les degrés de chaleur vont en augmentant juſqu'à celle de l'eau bouillante, qui répond à 212. Le point de la première congélation répond à 32, c'eſt ſur cette diviſion commençante à zéro que le froid de 1709 en Iſlande a répondu à un degré au deſſus de zéro [a], & le plus grand froid obſervé la même année par M. Boerhaave dans le Jardin botanique de Leyde, à 5 degrés; ou bien ſi l'on aime mieux rapporter ces degrés de froids au thermomètre de M. de Reaumur, ſur lequel le froid de 1709 a répondu à Paris à 15 $\frac{1}{2}$ degrés [b] au deſſous de la congélation, celui de Leyde ſera à 12, celui d'Iſlande à 14, & enfin le froid artificiel de M. Fahrenheit à 14 $\frac{1}{2}$.

[a] *Voy. Boerh. Chym. Exp. III, Coroll. IV, page 85, édit. Par.*

[b] *Voy. Mém. Acad. 1740, p. 548.*

Voilà quels ont été les plus grands froids, tant naturel qu'artificiel dont on avoit connoiſſance alors, ou que l'on ait pû déterminer exactement juſqu'à ce que la rigueur de l'hiver de 1729 fît faire à M. Fahrenheit de nouvelles tentatives pour produire un froid artificiel plus grand que celui qu'il avoit fait d'abord, & cela parce que l'expérience du froid artificiel réuſſit d'autant mieux, que le temps dans lequel on la fait eſt de lui-même plus froid.

M. Fahrenheit, pour produire le plus grand froid artificiel qui lui étoit poſſible, prépara un thermomètre de mercure capable de marquer un froid exceſſif, comme, par exemple, qui pût aller juſqu'à 76 degrés au deſſous de zéro de ſa diviſion, ou plus de 48 degrés de celle de M. de Reaumur au deſſous de la première congélation; mais cette grande étendue lui fut inutile, n'ayant pû pouſſer le froid artificiel qu'à 40 degrés de ſa diviſion, ou le 32.e des thermomètres de M. de Reaumur: l'on ſait de quelle façon M. Fahrenheit a fait ſon expérience du froid artificiel, M. Boerhaave l'ayant décrite dans ſa Chymie.

Comme l'eſprit de nitre dont M. Fahrenheit vouloit ſe ſervir pour produire ſon froid artificiel devoit être lui-même aſſez froid, avant de l'employer il l'enferma dans des tuyaux de verre qu'il mit dans de la glace pilée, & qui donna à cet eſprit la température de la première congélation de l'eau; ayant enſuite mis de même ſon thermomètre dans un vaſe rempli de glace pilée pour lui donner la même température, il verſa promptement un des tuyaux d'eſprit de nitre ſur la glace broyée où il avoit mis le thermomètre, lequel baiſſa auſſi-tôt conſidérablement, & la glace ſe fondit en partie: il vuida la liqueur fondue, & verſa dans le reſte une ſeconde doſe d'eſprit de nitre, qui fit encore deſcendre le thermomètre plus bas, & fondit encore une partie du mélange; ayant verſé ce qui étoit fondu, il jeta de nouveau dans le reſte une troiſième doſe d'eſprit de nitre, puis une quatrième, qui firent le même effet que les deux premières, en faiſant toûjours baiſſer le mercure du thermomètre de plus en plus, juſqu'au point que j'ai dit ci-deſſus.

M. Fahrenheit obſerva qu'à ce dernier degré de froid l'eſprit de nitre s'étoit comme gelé lui-même, ayant formé ſur les bords du vaſe ſur lequel il l'avoit jeté, des criſtaux aigus d'un demi-pouce de longueur, qu'il falloit en détacher & ſecouer pour les faire tomber ſur la glace; mais qu'auſſi-tôt que cet eſprit avoit touché la glace, il ſe fondoit avec elle, & le thermomètre deſcendoit au degré que j'ai dit.

J'omets ici, pour n'être pas trop long, pluſieurs circonſtances de l'expérience de M. Fahrenheit, & les diverſes tentatives qu'il avoit faites précédemment, tant avec de l'eſprit de nitre que de l'eſprit de ſel marin & des cendres gravelées, n'ayant cru devoir rapporter ici que celles par leſquelles il avoit produit le plus grand froid qu'il lui a été poſſible.

M. Boerhaave, en rapportant ces expériences, ne peut s'empêcher de s'étonner d'un ſi grand froid, que l'on n'auroit pû, dit-il, imaginer: ſi dans le plus grand froid naturel, ajoûte-t-il, qui fait deſcendre le thermomètre de Fahrenheit à zéro, les hommes, les animaux & les végétaux périſſent,

quels effets prodigieux dans la Nature ne devroit-on pas attendre si l'on y éprouvoit un froid naturel aussi fort que celui que M. Fahrenheit a fait artificiellement? Mais nous allons bien-tôt voir de combien les froids naturels que l'on éprouve en Sibérie surpassent ceux que M.rs Boerhaave & Fahrenheit ont connus & éprouvés.

Comme c'est principalement à moi que l'on est redevable de la mesure précise de ces grands froids, par le soin que je me suis donné de régler des thermomètres qui fussent propres à les mesurer, je me trouve obligé de rapporter ce que j'ai fait sur cela.

Il y a plus de vingt-cinq ans que j'avois fait faire à Paris pour l'usage de mes observations astronomiques quatre grands thermomètres d'esprit de vin, que j'avois mis à l'expérience de l'eau bouillante, & ensuite aux caves de l'Observatoire. Ayant marqué la hauteur de la liqueur, dans ces deux différentes températures, j'ai divisé cet intervalle en cent parties égales, que j'ai commencé à compter depuis la hauteur de l'eau bouillante; l'on peut voir dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1724, (*p. 318.*) les observations que j'ai faites avec ces thermomètres, sur les accroissemens & diminutions du froid dans la grande éclipse totale du Soleil du 22 Mai de la même année.

N'ayant pû transporter mes thermomètres en Russie ni en construire d'autres sur les mêmes principes, faute de soûterrains assez profonds, pour que la température s'y pût conserver presque la même pendant toute l'année, & ayant outre cela trouvé trop de difficulté à régler à l'eau bouillante des thermomètres d'esprit de vin; je me déterminai enfin l'année 1732, à en construire de mercure, sur lesquels je commençai ma division au terme de l'eau bouillante, comme j'avois fait à Paris dans mes thermomètres d'esprit de vin. Mais ne trouvant point de second terme aussi fixe, ni aussi bien déterminé que ce premier, je compris aisément que je pouvois m'en passer & que je n'avois qu'à supposer que le volume de mercure dilaté par la chaleur de l'eau bouillante

fût divisé en dix mille ou cent mille parties, prendre ces parties pour mes degrés, qui par conséquent auroient été des degrés de la condensation du mercure au dessous de l'étendue qu'il a dans l'eau bouillante. Cela me parut suffisant pour construire des thermomètres qui pouvoient marquer exactement toutes sortes de températures de froid & de chaud au dessous de la chaleur de l'eau bouillante.

J'avois heureusement achevé plusieurs de ces thermomètres à la fin de l'année 1732, lorsque j'eus occasion d'observer à Pétersbourg un des plus grands froids qu'il y puisse faire, il est arrivé le 27 Janvier 1733, (nouveau style) à sept heures du matin, lorsque mes thermomètres sont descendus un peu plus bas qu'à 2000 degrés, dont il y en avoit cent mille dans le volume du mercure étendu par la chaleur de l'eau bouillante; ou, ce qui revient au même, le mercure a été par ce grand froid condensé d'un peu plus de la cinquantième partie de l'étendue qu'il a dans l'eau bouillante. Mes thermomètres étoient exposés à l'air libre en dehors d'une fenêtre qui avoit en face le nord-est, le vent étoit alors à l'est médiocrement fort, & la hauteur du mercure dans le baromètre simple exposé au même froid, étoit de 28 pouces 8 $\frac{2}{5}$ lignes du pied de France.

Ce froid qui est peut-être le plus grand froid naturel que l'on eût jusqu'alors marqué exactement, répond à 27 degrés au dessous de la congélation dans le thermomètre de M. de Reaumur; d'où l'on voit de combien ce dernier froid a dû être plus sensible que celui de 1709, qui, comme j'ai rapporté ci-dessus, n'a répondu qu'à 15 $\frac{1}{2}$ degrés: aussi étoit-il impossible de rester exposé à ce froid le visage découvert pendant une demi-minute, la respiration y auroit pû manquer si l'on y fût resté plus long-temps, ce n'étoit qu'au travers des vitres de la fenêtre d'une chambre échauffée que je pouvois regarder mes thermomètres; personne ne pouvoit impunément s'exposer à sortir des maisons, quelque couvert qu'il fût de bonnes fourrures.

Pendant les quatorze années que je suis encore resté en

Ruſſie après ce grand froid, & dans leſquelles j'ai continué d'y obſerver aſſidument la température de l'air extérieur avec les mêmes thermomètres, je n'ai obſervé que deux fois un auſſi grand froid, ſavoir les années 1740 & 1747; ce qui m'avoit fait croire que c'étoit à peu près le plus grand froid que l'on pût éprouver à Péterſbourg : mais l'on a appris, par les nouvelles publiques, qu'il a été ſur la fin de l'année dernière, & au commencement de la préſente trois jours durant conſidérablement plus grand ; mes petits thermomètres étant deſcendus juſqu'à 206 de mes degrés, ce qui répond à 30 de ceux de M. de Reaumur.

Pour rendre plus facile la comparaiſon des froids dont je viens de parler, avec ceux qu'il me reſte à décrire, je les ai exprimés dans la table que l'on voit ici. Les diviſions qui ſont dans la première colonne à gauche, montrent les degrés du thermomètre de M. de Reaumur qui vont en deſcendant au deſſous de la première congélation. Les degrés répondans de mon thermomètre ſont dans la dernière colonne à droite; ils vont auſſi en deſcendant au deſſous de la chaleur de l'eau bouillante : ces degrés ſont ceux dont il n'y a que dix mille dans le volume du mercure étendu par la chaleur de l'eau bouillante. Les douze colonnes qui rempliſſent le milieu de cette table, ſont deſtinées à marquer les plus grands froids qui ont été obſervés, ſoit au thermomètre de M. de Reaumur ou au mien, dans les différens lieux marqués ſur cette table, l'on y voit les années que ces froids ont été obſervés, & ces années ſont écrites vis-à-vis des degrés du thermomètre de M. de Reaumur & du mien, auxquels ces froids ont répondu. L'on voit, par exemple, dans la ſeconde colonne qui eſt pour Paris, qu'à l'année 1709, qui eſt celle du plus grand froid que l'on y ait obſervé, le thermomètre étoit à 15 $\frac{1}{2}$ degrés du thermomètre de M. de Reaumur : dans la troiſième colonne le plus grand froid artificiel que M. Fahrenheit ait pû faire, répond à 32 degrés du même thermomètre, & enfin le plus grand froid de Péterſbourg qui eſt arrivé cette année y répond à 30, &c.

Outre

Outre les grands thermomètres que j'avois construits à Pétersbourg, avec lesquels j'ai fait les observations dont j'ai parlé, j'en ai construit une grande quantité de petits réglés sur le même principe, & qui ne différoient des grands qu'en ce que le volume du mercure étendu dans l'eau bouillante n'étoit divisé qu'en dix mille parties, au lieu qu'il l'étoit en cent mille dans les grands. J'ai envoyé de ces petits thermomètres dans toute l'Europe, pour que l'on y pût faire des observations correspondantes à celles de Russie. J'ai aussi communiqué, tant à l'Académie, qu'à la Société de Londres, à celle de Prusse & ailleurs, le principe sur lequel j'avois construit mes thermomètres: ce qui ayant été imité, s'est trouvé bien réussir; plusieurs personnes qui en ont fait l'expérience m'ayant écrit que les thermomètres qu'ils avoient construits sur mon principe, se sont trouvés parfaitement d'accord, & marquer précisément les mêmes degrés que ceux qu'ils ont reçûs ensuite de moi.

Ce qui m'avoit principalement excité à faire de ces thermomètres, étoit que la Cour de Russie avoit résolu de renvoyer M. le capitaine Beering pour la recherche du chemin de l'Asie à l'Amérique, sur les Mémoires que j'en avois présentés à l'impératrice Anne, & que mon frère s'étant offert de se joindre à cette expédition pour avoir occasion de faire des observations astronomiques & physiques dans toute l'étendue de la Sibérie, c'étoit un bon moyen pour procurer des observations météorologiques dans toute l'Asie septentrionale, comme cela est effectivement arrivé.

Le plus grand froid dont je sache que l'on eût connoissance en Europe, depuis ceux que j'ai rapportés ci-dessus, est celui qu'ont observé M.rs les Académiciens qui ont été en Suède pour la mesure du degré sous le Cercle polaire. M. de Maupertuis rapporte dans la relation de ce voyage, que les thermomètres d'esprit de vin étant gelés, un thermomètre de mercure réglé sur les degrés de M. de Reaumur, étoit descendu à 37 degrés au dessous de la congélation au mois de Janvier 1737, *ce qui répond à 219 de mes petits*

thermomètres: ce froid eſt extraordinaire dans ce pays, & ne s'y fait que par degrés; un de ſes principaux effets que M. de Maupertuis rapporte, eſt que lorſque l'on ouvroit la porte d'une chambre chaude, l'air de dehors convertiſſoit ſur le champ en neige, la vapeur qui s'y trouvoit & en formoit de gros tourbillons blancs; que lorſque l'on ſortoit, l'air ſembloit déchirer la poitrine, &c.

Ce doit être un froid approchant que l'on a éprouvé à Québec ſur la fin de Janvier 1743 [a]; M. Gautier ayant marqué que dans ſon thermomètre qui étoit rempli de mercure, & réglé ſuivant la diviſion de M. de Reaumur, le mercure eſt deſcendu le 29 Janvier de la ſuſdite année à 32 degrés au deſſous de zéro, ou de la première congélation. Il a fait encore plus froid les jours ſuivans, mais M. Gautier n'en a pû marquer exactement la quantité, tout le mercure étant rentré dans la boule: il eſtime qu'il auroit dû marquer 33 degrés. Le 11 du même mois, tout le mercure étoit encore entré dans la boule, ſans que M. Gautier en ait marqué ni eſtimé la quantité: l'on ſait que Québec eſt ſous la latitude de 46^d 55', qui eſt le parallèle du milieu de la France; ainſi l'on devroit s'étonner que le froid y fût ſi grand, ſi l'on ne ſavoit déjà d'ailleurs qu'il fait quelquefois plus froid dans des lieux plus méridionaux que dans d'autres plus ſeptentrionaux. L'on a encore un exemple remarquable dans les obſervations qui ont été faites à Aſtracan il y a trois ans avec mon thermomètre, & que j'ai communiquées à la Société royale de Pruſſe [b]; dans cette ville, qui n'eſt que d'un demi-degré plus méridionale que Québec, & qui, par conſéquent, eſt encore ſous le parallèle de la France, le froid y a duré beaucoup plus long-temps, & a été beaucoup plus grand que l'on ne l'a jamais éprouvé en France. Le plus grand froid eſt arrivé à Aſtracan le 5 Janvier 1746, à 8 heures du matin, mon thermomètre étant deſcendu à $195\frac{1}{2}$ degrés, ce qui répond à $24\frac{1}{2}$ du thermomètre de M. de Reaumur.

Mais ces froids, quelque grands qu'ils nous paroiſſent,

[a] Voy. Mém. 1744. p. 139.
[b] V. Tome II, p. 257.

ne ſont rien en comparaiſon de ceux que l'on éprouve quelquefois en Sibérie; que pourroit-on penſer, & que ne devroit-on pas craindre d'un froid qui feroit deſcendre mes thermomètres juſqu'à 281 degrés, & ceux de M. de Reaumur près de 70 degrés au deſſous de la congélation? C'eſt cependant juſqu'où le froid a été obſervé avec mes thermomètres, & cela au milieu de la Sibérie, dans un lieu habité, & dont la hauteur du pole eſt d'un degré & demi moindre qu'à Péterſbourg. C'a été le 16 Janvier 1735 (nouveau ſtyle), à 6 heures du matin, que ce froid horrible s'eſt fait ſentir à Yeniſeisk; mais s'il a été le plus grand que j'aie appris juſqu'ici qui ait été meſuré exactement avec mes thermomètres, les obſervations faites pendant pluſieurs années en quantité d'autres lieux de la Sibérie, juſqu'aux frontières de la Chine, ont fait connoître des froids qui en ont fort approché, quoique dans des lieux aſſez méridionaux.

Il n'eſt pas rare de voir juſqu'aux frontières de la Chine, mes thermomètres deſcendre à 206 degrés, ou ceux de M. de Reaumur à 30, autant que le froid extraordinaire de cette année a été à Péterſbourg; mais quelquefois il y deſcend beaucoup plus bas, comme il eſt arrivé à Kirenga ſous la latitude de $57\frac{1}{2}$, où le thermomètre s'étant tenu preſque toutes les nuits & tous les matins pendant cinq mois entiers, depuis le commencement d'Octobre 1737, juſque vers la fin de Février 1738. Au plus grand froid que je viens de dire que l'on éprouve à Péterſbourg, il eſt deſcendu le 27 Octobre 1737 à minuit, à 270 degrés; le 11 Décembre, à 3 heures après midi, il étoit encore à 254; le 29, à 4 heures après midi, à 263; & enfin le 9 Janvier 1738, à la même heure, à 275, qui répond à $66\frac{2}{3}$ des degrés de M. de Reaumur au deſſous de la congélation, & c'eſt le plus grand froid qui ait été obſervé dans ce lieu pendant le peu de temps que l'on en a fait les obſervations.

L'on n'avoit pas encore commencé les obſervations à Kirenga lorſque l'on a obſervé à Yeniſeisk l'exceſſif froid dont j'ai parlé ci-deſſus; mais dans ce dernier lieu, le

thermomètre qui étoit defcendu au plus bas, à 281 degrés, à 6 heures du matin le 16 Janvier 1735, étoit une heure auparavant à 262; à 8 heures, il eft remonté à 250, à laquelle hauteur il eft refté jufqu'à 6 heures du foir; d'où l'on voit que ce n'eft que pendant fort peu de temps que le thermomètre refte au plus bas que je viens de marquer.

Il y auroit bien des réflexions à faire fur la nature & la caufe de ces prodigieux froids; mais comme il faudroit entrer dans un plus grand détail qu'il ne convient ici, je finirai par rapporter quelques effets généraux des plus grands froids que l'on a éprouvés dans d'autres lieux de la terre, par où l'on pourra juger, au défaut d'obfervations exactes faites dans ces endroits avec des thermomètres, de combien les froids que l'on y reffent approchent plus ou moins de ceux de Sibérie.

Les froids dont j'ai parlé jufqu'ici étant capables de faire mourir ceux qui y feroient expofés fans feu, l'on ne peut douter que ce ne foit à de pareils froids qu'a été expofé le capitaine Hugues Willougly, avec tous les gens de fon équipage, lorfqu'étant allé chercher en 1553 * le chemin de la Chine par la mer feptentrionale, il fut arrêté par les glaces dans un port de la Lapponie nommé Arzina, fous la latitude de 69 degrés, où il fut trouvé mort avec tout fon monde l'année fuivante.

* *V. Hakluit, vol. II, p. 232.*

Les Hollandois qui, étant allés de même chercher le chemin de la Chine par la mer glaciale, furent obligés d'hiverner à la côte orientale de la nouvelle Zemle l'an 1596, fous la latitude de 76 degrés, ne purent fe garantir du froid qui les auroit tous fait mourir, qu'en s'enfermant dans une cabane qu'ils avoient conftruite avec des bois que les glaces avoient par bonheur entraînés, & par le moyen d'un feu continuel qu'ils entretenoient, tant avec ce bois qu'avec de la houille qu'ils avoient apportée de Hollande; mais avec ce fecours ils eurent bien de la peine de s'empêcher d'avoir les pieds gelés auprès du feu: leur cabane, quoique prefque enfévelie fous la neige, & fans aucune iffue pour la fumée,

afin de mieux conſerver la chaleur du feu, étoit cependant en dedans couverte de glace de l'épaiſſeur d'un doigt; leurs habits & fourrures étoient auſſi couverts de glace: le vin ſec de Chérez étoit devenu par la gelée dans la même cabane, auſſi dur que du marbre, & ſe diſtribuoit par morceaux. Ils ne parlent point d'eau de vie ni d'autres liqueurs plus fortes, n'en ayant peut-être pas alors.

Mais, ſuivant la connoiſſance que j'ai de la manière dont on ſe garantit des plus grands froids en Ruſſie & en Sibérie, & de ce que l'on éprouve dans les chambres chaudes pendant les plus grands froids, je ne penſe pas qu'il puiſſe y en avoir de plus grands que ceux dont le capitaine Middleton a fait le récit à la Société royale de Londres, les ayant éprouvés dans l'habitation des Anglois à la baie de Hudſon, ſous la latitude de $57\frac{1}{3}$ degrés.

Quoique les maiſons dans leſquelles on eſt obligé de s'enfermer pendant cinq à ſix mois de l'année ſoient de pierre, dont les murs ont deux pieds d'épaiſſeur; quoique les fenêtres ſoient fort étroites & garnies de planches fort épaiſſes, que l'on ferme pendant dix-huit heures tous les jours; quoique l'on faſſe dans ces chambres de très-grands feux quatre fois par jour dans des grands poêles faits exprès, & que l'on ferme bien les cheminées lorſque le bois eſt conſommé, & qu'il n'y reſte plus que de la braiſe ardente, afin de mieux conſerver la chaleur, cependant tout l'intérieur des chambres & les lits ſe couvrent de glace de l'épaiſſeur de 3 pouces, que l'on eſt obligé d'ôter tous les jours. L'on ne s'éclaire dans ces longues nuits qu'avec des boulets de fer de 24, rougis au feu & ſuſpendus devant les fenêtres: toutes les liqueurs gèlent dans ces appartemens, & même l'eau de vie dans les plus petites chambres, quoique l'on y faſſe continuellement un grand feu.

Ceux qui ſe haſardent à l'air extérieur, quoique couverts de doubles & triples habillemens & fourrures, non ſeulement autour du corps, mais encore autour de la tête, du col, des pieds & des mains, ſe trouvent d'abord engourdis

par le froid, & ne peuvent rentrer dans les lieux chauds que la peau de leur visage & de leurs mains ne s'enlève, & qu'ils n'aient quelquefois les doigts des pieds gelés.

L'on peut encore juger de la rigueur du froid extérieur, sur ce que le capitaine Middleton rapporte que les lacs d'eau dormante qui n'ont que 10 ou 12 pieds de profondeur se gèlent jusqu'au fond, ce qui arrive aussi à la mer qui se gèle de la même hauteur que l'on vient de dire; quoique la glace ne soit que de 9 à 10 pieds d'épaisseur dans les rivières qui sont les plus près de la mer, & où la marée est forte.

Le grand froid fait fendre quelquefois cette glace avec un bruit étonnant, aussi fort que celui du canon.

A l'égard de la terre, M. Middleton croit qu'elle n'est jamais dégelée jusqu'au fond, parce que l'ayant creusée jusqu'à la profondeur de 5 ou 6 pieds pendant les deux mois que dure l'été, il l'avoit trouvée encore gelée & blanche comme de la neige.

Voilà des effets plus grands que ceux que l'on éprouve ordinairement en Sibérie; ce qui feroit croire que les froids de la baie de Hudson & du voisinage, sont pour le moins aussi grands que les plus grands de la Sibérie: c'est ce dont on ne pourra s'assurer exactement que par des observations faites avec des thermomètres réglés comme l'ont été ceux dont on s'est servi en Sibérie.



...présentant les plus grands Froids
...ervés en Siberie et ailleurs

Mem. de l'Ac. R. des Sc. 1749. Page 14. Pl. I.

Degrez du Thermometre de M^r. De l'Isle au dessous de l'eau bouillante

170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300

...737

1743

1746

1736
1734
1737
1735

1734
1735

1736
1738
1735

1735

1737
1738

1735

Tornea Kebec Astracan Catherinebourg Irkoutsk Tobolsk Tomsk Kirenga Yeniseisk

...rneå Kebec Astra-can Catheri-nebourg Irkoutsk Tobolsk Tomsk Kirenga Yeni-seisk.

J. Ingram Sculp.

RECHERCHES
DE
STATIQUE ET DE DYNAMIQUE,

Où l'on donne un nouveau principe général pour la considération des corps animés par des forces variables, suivant une loi quelconque.

Par M. le Marquis DE COURTIVRON.

LES problèmes où les Géomètres examinent les effets des forces sur les corps, sont de deux sortes. Dans les premiers, plusieurs corps en agissant les uns sur les autres ont des forces égales & se font équilibre: dans les seconds, les actions ne se détruisant pas mutuellement, le système total est en mouvement; les premiers de ces problèmes composent la science qu'on appelle *Statique*, les seconds forment celle à laquelle on a donné le nom de *Dynamique*. La Statique a été cultivée dès les temps les plus reculés, & pouvoit faire quelque progrès avec la seule Géométrie des Anciens; la Dynamique demandoit au contraire la théorie des lignes courbes, le calcul infinitésimal, & toutes les découvertes de ces temps modernes: la Géométrie a tellement enrichi cette dernière partie de la Méchanique, qu'une infinité des plus beaux problèmes de cette science peuvent être résolus par des Analystes peu exercés à la théorie des forces, pourvû qu'ils emploient de certains théorèmes généraux connus de tout le monde, tels que la conservation des forces vives, la permanence de vîtesse & de direction du centre de gravité commun, &c. 13 Juin 1750.

Si ceux qui aiment à considérer *à priori* la nature des questions de méchanique, ne se contentent pas des solutions tirées de ces seuls principes, & qu'ils les regardent comme

indirectes, ils en reconnoissent cependant l'utilité, & s'exercent volontiers à chercher de pareilles vérités générales, qui semblent si propres à faire connoître la marche & les loix de la Nature dans toutes ses opérations.

Je me propose de faire voir dans ce Mémoire, l'observation constante d'un nouveau principe, qui, indépendamment de l'utilité qu'il peut avoir pour des solutions de problème, montre un rapport entre les questions de Statique & de Dynamique, qui m'a paru satisfaisant pour ceux qui s'attachent aux considérations métaphysiques.

Ce principe général est, que de toutes les situations que prend successivement un système de corps animés par des forces quelconques, & liés les uns aux autres par des fils, des leviers, ou par tel autre moyen qu'on veuille supposer, celle où le système a la plus grande somme de produits des masses par les quarrés des vîtesses, c'est-à-dire, la plus grande force vive, est la même situation que celle où il le faudroit placer en premier lieu pour qu'il restât en équilibre.

La métaphysique générale de ce principe est assez simple; une quantité variable quelconque qui croît par degrés infiniment petits, devient la plus grande dans le même instant où elle cesse d'augmenter, c'est-à-dire, où son accroissement & par conséquent sa cause sont zéro. Or un système de corps dont la force entière augmente continuellement parce que les résultats des pressions agissantes fait accélération, aura atteint son *maximum* de force, lorsque la somme des pressions sera nulle, comme il arrive lorsqu'il a pris la situation que demande l'équilibre.

Ce raisonnement pourroit ne satisfaire que les partisans des forces vives; ce n'est point assez, je veux le rendre péremptoire, & je pense d'ailleurs qu'il a besoin d'être développé: pour y parvenir, je vais examiner divers cas de mon principe, & le démontrer rigoureusement dans tous.

PREMIÈRE APPLICATION.

Considérons deux corps *M* & *N* animés par la gravité uniforme,

uniforme, & liés l'un à l'autre par un fil, & placés chacun sur une courbe donnée, *M* sur *MO*, *N* sur *NI*, chacun de ces corps étant empêché de tomber librement le long de ces courbes par l'inextensibilité du fil qui les joint, & qui passe autour d'une poulie *TV*, dont la courbure quelconque est donnée, nous chercherons premièrement les vîtesses avec lesquelles ils se meuvent l'un & l'autre, l'un en descendant de *N* en *n*, & l'autre en remontant de *M* en *m*.

Soient l'horizontale *AQ*, & la verticale *QN*, les deux co-ordonnées de la courbe *IN*; *PB* & *MP*, celles de la courbe *MO*; *Nn* & *Mm*, les deux petits côtés des courbes parcourues en même temps; *MTVN*, *mtun*, les deux situations consécutives du fil; *MD* & *Dm*, les élémens des co-ordonnées *BP*, *PM*; *NE*, *En*, ceux des co-ordonnées *AQ*, *QN*; *mR*, *NS*, deux perpendiculaires abaissées de *m* & de *N* sur le fil, lesquelles retranchent de ce fil les espaces *MR* & *Sn*, qui sont égaux en vertu de son inextensibilité.

Cela posé, & ayant pris de plus la verticale *mh* pour représenter la gravité, & la droite *mo* sur le fil pour exprimer sa tension, on fera $PM = y$, $Mm = ds$,

$$QN = p, \quad Nn = dr,$$
$$RM = sn = dZ,$$
$$mh = g.$$

Pour trouver alors la force accélératrice qui fait mouvoir le corps *M* sur la courbe *MO*, on décomposera suivant la direction *Mm*, tant la gravité que la force avec laquelle le fil le tire suivant *mo*, & on prendra la différence de ces deux forces décomposées; *T* étant la force ou tension du fil pour faire mouvoir la masse *M*, $\frac{T}{M}$ sera la force accélératrice de *M* dans la direction du fil: abaissant donc *ok* perpendiculaire sur le prolongement de *Mm*, on substituera les forces *ok* & *mk* à la force *mo*, & comme la force *ok* est consumée par la résistance du plan *Mm*, la force *mk*

ſera la ſeule partie de la force accélératrice du fil que l'on doit conſidérer, & cette force à cauſe des triangles ſemblables MRm, mko, ſera exprimée par $\frac{T}{M} \times \frac{dz}{ds}$, ou $\frac{Tdz}{Mds}$; menant de même hi parallèle à Mm, & lui abaiſſant la perpendiculaire mi, $hi = mh \times \frac{dy}{ds} = \frac{gdy}{ds}$, à cauſe des triangles ſemblables MDm, mhi ſera la ſeule partie de la gravité qui agit dans le ſens Mm, où le corps M a la liberté de ſe mouvoir; on aura donc par ces deux conſidérations $\frac{Tdz}{Mds} - \frac{gdy}{ds}$, pour la force avec laquelle le corps M ira vers O ſur la courbe MO, & en ſuppoſant que v ſoit la vîteſſe avec laquelle il parcourt Mm, le principe général des forces accélératrices donnera $(\frac{Tdz}{Mds} - \frac{gdy}{ds})\frac{ds}{v} = dv$, ou $Tdz - gMdy = Mvdv$.

Si on diviſe de même la tenſion T par la maſſe N, on aura $\frac{T}{N}$ pour la force retardatrice du corps N dans la direction du fil, & cette force décompoſée ſuivant la direction gN du petit côté Nn de la courbe IN, donnera par les triangles ſemblables fgN, Nsn, pour la force tangentielle du fil $\frac{T}{N} \times \frac{dz}{dr}$, laquelle étant retranchée de $\frac{gdp}{dr}$, qui exprime de même la partie de la gravité qui agit ſuivant Nn, on aura $\frac{gdp}{dr} - \frac{Tdz}{Ndr}$ pour la force accélératrice réſultante qui fait deſcendre le corps N le long de Nn; nommant alors v la vîteſſe de ce corps, on aura par le principe des forces accélératrices $(\frac{gdp}{dr} - \frac{Tdz}{NdV})\frac{dr}{u} = du$, ou $gNdp - Tdz = Nudu$; & en ajoûtant cette équation avec la première, on en tirera

$gNdp - gMdy = Mvdv + Nudu$, ou, en intégrant, $2gNp - 2gMy = Mvv + Nuu$; dans laquelle il ne faut point ajoûter de conſtante ſi on ſuppoſe les corps M & N ſans mouvement au commencement: cette équation, qui auroit pû ſe trouver tout de ſuite par le principe de la conſervation des forces vives, & auquel on peut ſubſtituer le principe des tenſions de M. Jean Bernoulli que je viens d'employer, ſuffiroit pour trouver la vîteſſe des corps M & N, à l'aide des équations des courbes MO, IN, TV, & de la proportion $u : v = dr : ds$ que donne le ſynchroniſme de l'aſcenſion Mm & de la deſcenſion Nn; mais je ne m'arrêterai pas à le prouver, & je paſſerai à la démonſtration de mon théorème, qui apprend en cette rencontre que la quantité des forces vives $Mvv + Nuu$ eſt un *maximum* lorſque le fil a la ſituation dans laquelle les corps M & N ſe feroient équilibre pour y parvenir. Je ferai remarquer que ſi M & N, ſoûtenus par les fils MT, VN, & par les courbes MO, IN ſe font équilibre, il faut que le poids du corps M, c'eſt-à-dire, ſa maſſe M multipliée par la force mh, donne, étant combiné avec la force que le fil mo a alors, une diagonale mq qui ſoit perpendiculaire en m à la courbe MO, pendant que la même force du fil appliquée en N donne avec le poids de N une diagonale perpendiculaire à la courbe IN; ou, ce qui revient au même, il faut que la partie de la force du fil qui agit ſuivant Mm, ſoit égale & oppoſée à la partie du poids qui agit dans le même ſens. Donc en appelant φ la force ou tenſion que le fil a dans cette rencontre, on aura $\frac{\varphi dz}{ds} = \frac{gMdy}{ds}$, ou $\varphi = \frac{gMdy}{dz}$; on aura de même $\varphi = \frac{gNdp}{dz}$ par la condition qui apprend que la tenſion du fil décompoſée ſuivant la courbe NI doit être égale au poids gN, décompoſé ſuivant la même direction: égalant donc ces deux valeurs de φ, on aura $gMdy = gNdp$, ou $gNdp - gMdy = 0$, ou $2gNdp - 2gMdy = 0$. Or cette quantité eſt la

différence de la valeur $2gNp - 2gMy$ de la ſomme des forces vives : donc cette quantité eſt alors un *maximum*.

SECONDE APPLICATION.

Suppoſons maintenant le fil $AMNOB$ ſuſpendu à deux clous A & B, chargé de tant de poids que l'on voudra, animés par des forces accélératrices qui ſuivent des loix quelconques données, tant par rapport à la direction que par rapport à la grandeur de leurs actions.

Je dis que ſi on ne leur donne pas la ſituation qu'ils doivent avoir pour reſter en équilibre, il arrivera que de toutes les ſituations différentes qu'ils prendront en cédant aux forces accélératrices qui les animent, & aux impulſives que l'on peut leur donner au commencement, celle où la ſomme de leurs forces vives ſera la plus grande, ſera auſſi la même que celle qu'il auroit fallu donner au fil pour que les poids reſtaſſent en équilibre.

Soit $AMNOB$ une ſituation quelconque du fil, & $AmnoB$ la ſituation conſécutive; Mm, Nn, Oo, les petits côtés parcourus par les corps MNO dans un même inſtant; MD & md, Ne & ne, OF & of, les directions des forces accélératrices en Mm, Nn, Oo, que je ſuppoſerai, pour fixer l'eſprit, perpendiculaires à des courbes données Dd, Ee, Ff. Soient de plus Mh, ni, Ok, des perpendiculaires abaiſſées de M, N, O ſur les droites dm, en, of, & MR, nS, oV des mêmes points ſur les droites mn, no; enſuite ſoient faits $Mm = ds$, $Nn = dr$, $Oo = dh$,

$$mh = dx,\quad Ni = dy,\quad ok = dz,$$

$$MR \text{ ou } NS = dp,\qquad nT \text{ ou } OV = dq,$$

la force en $M = \Phi$,

la force en $N = \pi$,

la force en $O = \Psi$;

la vîteſſe du corps M par $Mm = v$,

celle du corps N par $Nn = \gamma$,

celle du corps O par $Oo = W$,

on aura, en décompoſant chacune de ces forces ſur le petit côté ſur lequel elle agit, les forces tangentielles $\frac{\varphi dx}{ds}$, $\frac{\pi dy}{dr}$ — $\frac{\Psi dz}{dh}$; je mets le ſigne — parce que cette valeur s'oppoſe par cette figure à la direction du mouvement du corps: multipliant chacune de ces expreſſions des forces tangentielles tirées des ſeules forces accélératrices, par l'expreſſion de l'inſtant pendant lequel elles s'exercent, on auroit les équations $\frac{\varphi dx}{ds} \times \frac{ds}{v} = dv$, $\frac{\pi dy}{dr} \times \frac{dr}{\gamma} = d\gamma$, & $-\frac{\Psi dz}{dh} \times \frac{dq}{W} = dW$, ou $\varphi dx = v dv$, $\pi dy = \gamma d\gamma - \Psi dz = W dW$.

Si les corps n'altéroient pas leur mouvement, en ſorte que la ſomme des forces vives dans ce cas ſera $2M\int\varphi dx + 2N\int\pi dy - 2O\int\Psi dz$, on voit bien que le terme $O\int\Psi dz$ doit avoir le ſigne —, puiſque la force Ψ, agiſſant du ſens oppoſé à la direction du corps O, ce qui fait la ſomme des forces vives, doit être la ſomme des effets des forces qui accélèrent moins la ſomme des effets des forces qui retardent; mais cette ſomme, par le principe de la conſervation des forces vives, doit être la même, ſoit que les corps aient agi les uns ſur les autres, ſoit qu'ils n'y aient pas agi, pourvû qu'ils aient parcouru les mêmes eſpaces; donc, ſans que vv ſoit égal à $2\int\varphi dx$, ni γ^2 à $2\int\pi dy$, ni WW à $-2\int\Psi dz$, on aura $Mvv + N\gamma\gamma + OWW = 2M\int\varphi dx + 2N\int\pi dy - 2O\int\Psi dz$. Il s'agit maintenant de voir que cette quantité eſt un *maximum* lorſque le fil eſt dans la ſituation que demanderoit l'équilibre des corps dont il eſt chargé.

Nommons maintenant T & T' les forces avec leſquelles les fils MN & NO ſont tendus lorſque les corps ſont en équilibre; il eſt clair qu'au point M, la force T qui tire,

ſuivant MN combinée avec le poids φM, dont la direction eſt DM, doit donner pour direction compoſante une droite oppoſée à AM, ou, ce qui revient au même, que la partie GL avec laquelle le fil tire le corps M dans la direction mM, doit être égale & contraire à la partie HI de la force φM, qui agit ſuivant le même petit côté Mm; mais les triangles ſemblables MLG, mMr donneront $GL = T\frac{dp}{ds}$, & les triangles ſemblables Mhm, MHI donneront $HI = \frac{\varphi M dx}{ds}$; donc $\varphi M dx = T dp$.

De même en O, la tenſion T' du fil NV, combinée avec la force ΨO, doit donner pour direction commune celle du fil BO, c'eſt-à-dire, que la partie $\frac{T'dq}{dh}$ de la tenſion du fil ON, qui agit ſuivant Oo, doit être égale à la partie $\frac{\Psi O dz}{dh}$ du poids qui agit dans la même direction, ce qui donne l'équation $T'dq = O\Psi dz$ en N, la tenſion T du fil MN, la tenſion T' du fil NO, & le poids πN devant ſe détruire réciproquement, il eſt clair que deux de ces trois forces décompoſées dans une direction quelconque, doivent être égales & oppoſées à la troiſième décompoſée dans la même direction. Décompoſant donc la tenſion T & le poids πN, ſuivant le petit côté Nn de la courbe ſuppoſée décrite par le corps N lorſque le ſyſtème ſe meut, on aura pour la ſomme de ces deux forces $\frac{T'dp}{dr} + \frac{N\pi dy}{dr}$; & comme la tenſion T' décompoſée dans le même ſens devient $\frac{T'dq}{dr}$, on aura l'équation $\frac{T'dq}{dr} = \frac{Tdp}{dr} + \frac{N\pi dy}{dr}$, ou $T'dq = Tdp + \pi N dy$, ou $N\pi dy = T'dq - Tdp$. Si l'on ajoûte maintenant les deux équations $\varphi M dx = Tdp$, $N\pi dy = T'dq - Tdp$, & qu'on en retranche l'équation

$O\Psi dz = T'dq$, on aura $\Phi M dx + N\pi dy - O\Psi dz = 0$, & par conséquent la quantité $2\int\Phi M dx + 2\int N\pi dy - 2O\int\Psi dz$, qui est la somme des forces vives que nous venons de considérer, sera un *maximum*, comme il le falloit prouver. Si on ne vouloit pas avoir recours à la conservation des forces vives, pour trouver l'expression des sommes des masses par les quarrés des vîtesses, on y parviendroit facilement de la manière suivante, en employant le principe des tensions. Soient t & t', les tensions des fils MN & ON lorsqu'ils se meuvent, il est clair que la force totale tangentielle du corps M sera $\frac{\varphi dx}{ds} - \frac{t}{M} \times \frac{dp}{ds}$, & que cette force multipliée par l'instant $\frac{ds}{v}$ donneroit l'incrément dv, c'est-à-dire, qu'on auroit l'équation $\varphi dx - \frac{t}{M} dp = v dv$, ou $\varphi M dx - t dp = M v dv$; de même la force tangentielle totale en N, seroit $\frac{\pi dy}{dr} + \frac{t dp - t' dq}{N dr}$, qui étant multiplié par l'instant, exprimé alors par $\frac{dr}{\gamma}$, seroit égal à l'incrément dv, ce qui donneroit l'équation $N\pi dy + t dp - t' dq = N\gamma d\gamma$; enfin la force tangentielle en O seroit $-\frac{\Psi dz}{dh} + \frac{t' dq}{O dh}$, & elle donnéroit en la multipliant par l'instant $\frac{dh}{W}$, & en l'égalant à dW, l'équation $-O\Psi dz + t' dq = O W dW$; ajoûtant alors les trois équations

$$M\varphi dx - t dp = M v dv,$$
$$N\pi dy + t dp - t dq = N\gamma d\gamma,$$
$$-O\Psi dz + t' dq = O W dW,$$

il vient l'équation $M\varphi dx + N\pi dy - O\Psi dz = M v dv + N\gamma d\gamma + O W dW$, qui donne pour

la somme des forces vives, $Mvv + N\gamma\gamma + OWW$, la même quantité $2M\int\varphi\, dx + 2N\int\pi\, dy - 2O\int\pi\, dz$ que ci-dessus.

TROISIÈME APPLICATION.

Soit ABC un levier mobile autour du point C, & chargé à ses extrémités de deux corps A & B, animés par des forces accélératrices que l'on supposera chacune tendre à un centre de force, & suivant des fonctions quelconques de la distance à ce centre, ou variables suivant quelqu'autre maniere donnée. Je dis que les corps A & B ainsi attachés l'un à l'autre, cédant aux impressions des forces accélératrices, auront acquis ensemble la plus grande force vive lorsqu'ils seront arrivés dans la situation MCN, dans laquelle les poids des corps M & N, ou, ce qui revient au même, les masses M & N multipliées par leurs forces accélératrices & leurs bras de levier, se font équilibre; ayant marqué la situation mcn, que le levier prend l'instant d'après celui où il étoit en MCN, & tiré les lignes MF, NG, mF, nG, aux centres de force F & G, & tiré les petites perpendiculaires mR, NS, pris les droites MH & NI, pour représenter les forces accélératrices en M & N, & abaissé de H & de I les perpendiculaires HO & IP sur les prolongemens des petits côtés Mm, Nn; on fera le rayon

$MC = a$,	$NC = b$,
$MF = x$,	$NG = y$,
$MR = -dx$,	$Sn = dy$,
$MH = X$,	$NI = Y$,
$Mm = dr$,	$Nn = ds$,

& l'on aura $-\frac{Xdx}{dr}$ pour la force MO, qui anime le corps A dans le sens de la direction où il se peut mouvoir lorsqu'il est en M, & par conséquent $a \times A \times -\frac{Xdx}{dr}$ exprimera

exprimera l'effort du corps pour faire tourner le levier.

On aura de même $\frac{Ydy}{ds}$ pour la force PN qui anime le corps B, dans le sens où il se peut mouvoir lorsqu'il est en N, & $\frac{Ydy}{ds} \times b \times B$ sera par conséquent l'effort de ce même corps pour faire tourner le levier; donc si les deux corps doivent se faire équilibre, on aura $\frac{BbYdy}{ds} = -\frac{AaXdx}{dr}$, ou $\frac{BbYdy}{ds} + \frac{AaXdx}{dr} = 0$, ou simplement $BYdy + AXdx = 0$, en remarquant que l'égalité nécessaire entre les angles MCm, NCn donne $\frac{b}{ds} = \frac{a}{dr}$. Telle est donc l'équation qui doit avoir lieu lorsque MCN est la situation qu'on doit donner au levier pour qu'il soit en équilibre. Il s'agit de prouver maintenant, que si le levier au lieu d'avoir été placé d'abord dans cette situation d'équilibre, a été placé dans toute autre ACB, il donnera par son mouvement aux corps M & N la plus grande quantité de forces vives, lorsque la même équation $AXdx + BYdy = 0$ aura lieu, c'est-à-dire, lorsque ces corps seront arrivés à la situation MCN, où les efforts de rotation se détruisent réciproquement. On pourroit s'en assurer tout de suite en employant la conservation des forces vives, car en nommant v la vîtesse que le corps auroit acquise en tombant librement par AM, il est clair que l'on auroit par le principe des forces accélératrices $-\frac{Xdx}{dr} \times \frac{dr}{v} = dv$, ou $-2Xdx = 2vdv$; & par conséquent, que la force vive acquise en tombant par AM, ou la somme des effets de la pression X sur le corps A pendant cette chûte, seroit Avv, ou $-2\int AXdx$.

Retranchant ensuite de cette quantité la force perdue à faire remonter le corps B par l'arc BN, c'est-à-dire, la somme des effets de la pression Y pendant l'ascension par

l'arc BN, laquelle feroit, par la même raison, $2\int BYdy$, on auroit $-2\int AXdx - 2\int BYdy$ pour la force vive totale du fyftème, & il eft clair que cette quantité fera un *maximum* lorfque $AXdx + BYdy$ fera $= 0$; c'eft-à-dire, lorfque le levier aura la fituation MCN que demande l'équilibre: fi l'on ne veut point faire ufage de la confervation des forces vives, on parviendra de la manière fuivante à démontrer le même théorème.

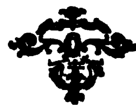
Ce qui fait que les corps A & B, en décrivant les arcs AM, BN, altèrent réciproquement leurs mouvemens, c'eft l'inflexibilité du levier ABC. Voyons comment la force qu'a ce levier dans chaque fituation MCN pour s'oppofer au mouvement des corps, agit fur chacun d'eux. Pour fixer l'efprit, regardons cette force comme une lame inextenfible qui tiendroit les deux branches du levier; que t repréfente la tenfion de ce reffort à la diftance I du centre c, $\frac{t}{a}$ fera fa force à la diftance Mc, qui, étant divifée par la maffe A à mouvoir, donnera $\frac{t}{Aa}$ pour la force rétardatrice du corps M, produite par le levier, c'eft-à-dire, qu'en retranchant cette quantité de $-\frac{Xdx}{dr}$ qui exprime la force accélératrice du même corps réfultante de la force dirigée au centre F, on aura $-\frac{Xdx}{dr} - \frac{t}{Aa}$ pour la force entière qui agit fur A, & par conféquent le principe ordinaire des forces accélératrices donnera $-\left(\frac{Xdx}{dr} - \frac{t}{Aa}\right) dr = vdv$, ou $-AXdx - \frac{tdr}{a} = Avdv$; v exprimant alors la vîteffe réelle du corps A, de même $\frac{t}{bB}$ exprimera la force qu'a le levier en N pour accélérer le corps B: retranchant de cette force la force $\frac{Ydy}{ds}$, qui vient de la force

tendante au centre G, & nommant u la vîtesse réelle de B en N, on aura $\left(\frac{t}{bB} - \frac{Ydy}{ds}\right)\frac{ds}{u} = du$, ou $\frac{tds}{b} - BYdy = Bdu\,u$; ajoûtant maintenant les deux équations $-AXdx - \frac{tdr}{a} = Avdv$,

$$-BYdy + \frac{tds}{b} = Budu,$$

& remarquant que $\frac{ds}{b} = \frac{dr}{a}$, on aura $-AXdx - BYdy = Avdv + Budu$, ou $\int -2Axdx - \int 2BYdy = Avv + Buu$, comme ci-dessus.

Il ne sera sans doute point inutile d'ajoûter un mot sur l'usage dont peut être le nouveau principe que je viens de démontrer; si cette loi métaphysique, dont les Mathématiques démontrent la nécessité, nous prouve une relation entre l'équilibre & le mouvement qui a quelque chose de piquant, l'emploi qu'on en pourra faire dans la solution des problèmes sera d'une commodité marquée, & je crois devoir le faire observer. La situation de l'équilibre, qui, par les méthodes connues, ne peut souvent s'obtenir qu'avec quelque circuit, se trouve d'abord avec facilité; & dans d'autres cas où le calcul qui détermine la vîtesse d'un système de corps est assez compliqué, le théorème donne un moyen très-simple de vérifier l'expression de cette vîtesse, en examinant si son *maximum* s'accorde avec la situation de l'équilibre: dans quelques cas il est plus aisé de trouver la vîtesse, & dans d'autres de trouver l'équilibre; l'une ou l'autre de ces quantités trouvée, sert de preuve à sa correspondante.



EXPÉRIENCES DE L'ÉLECTRICITÉ APPLIQUÉE A DES PARALYTIQUES.

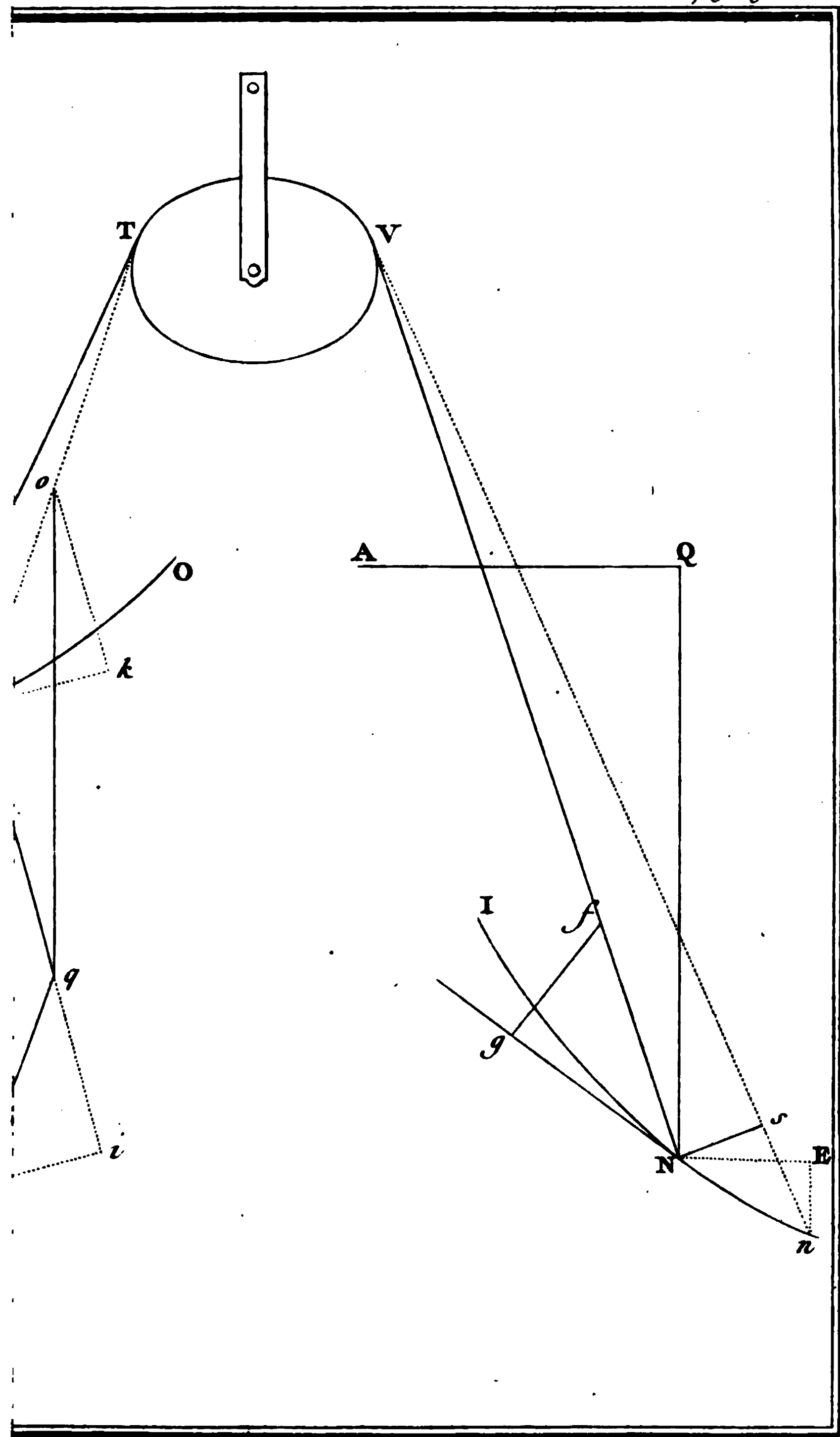
Par M.rs MORAND & NOLLET.

21 Août 1748.

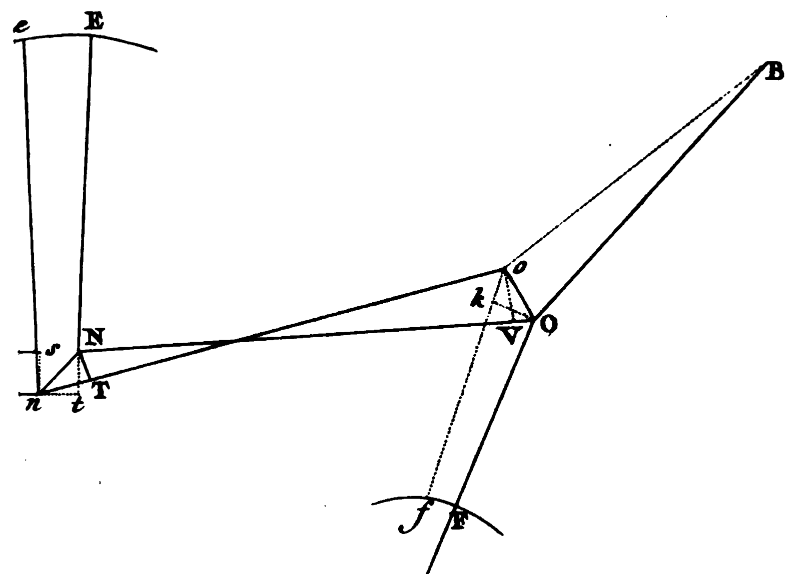
NOUS avions essayé au mois de Février 1746, d'appliquer l'Electricité à un paralytique, lorsque des circonstances étrangères au sujet interrompirent nos expériences; & nous nous contentâmes d'annoncer à l'Académie, qu'après trois applications d'environ une demi-heure chacune, employées à tirer des étincelles de la partie affligée, & donner quelques commotions au malade, il s'étoit plaint de douleurs assez vives à un bras qui lui étoit absolument insensible depuis treize ans. M. de la Sône étoit associé avec nous dans ce premier essai.

L'histoire publiée par M. Jalabert, Professeur à Genève, sur la guérison d'un paralytique par le moyen de l'électricité, ayant réveillé notre émulation, nous demandâmes à M. le Comte d'Argenson la permission de faire des expériences suivies sur des Soldats paralytiques, à l'Hôtel Royal des Invalides, en présence de M. Munier Médecin, & de M. Bouquot Chirurgien-major; le Ministre ayant bien voulu se prêter à une tentative dont, suivant les époques connues, nous croyons que la première idée nous est dûe, nous ne pouvons passer sous silence l'accueil qu'il nous fit, en donnant publiquement les marques les plus tendres de son amour pour le Soldat, & de son zèle pour le bien public.

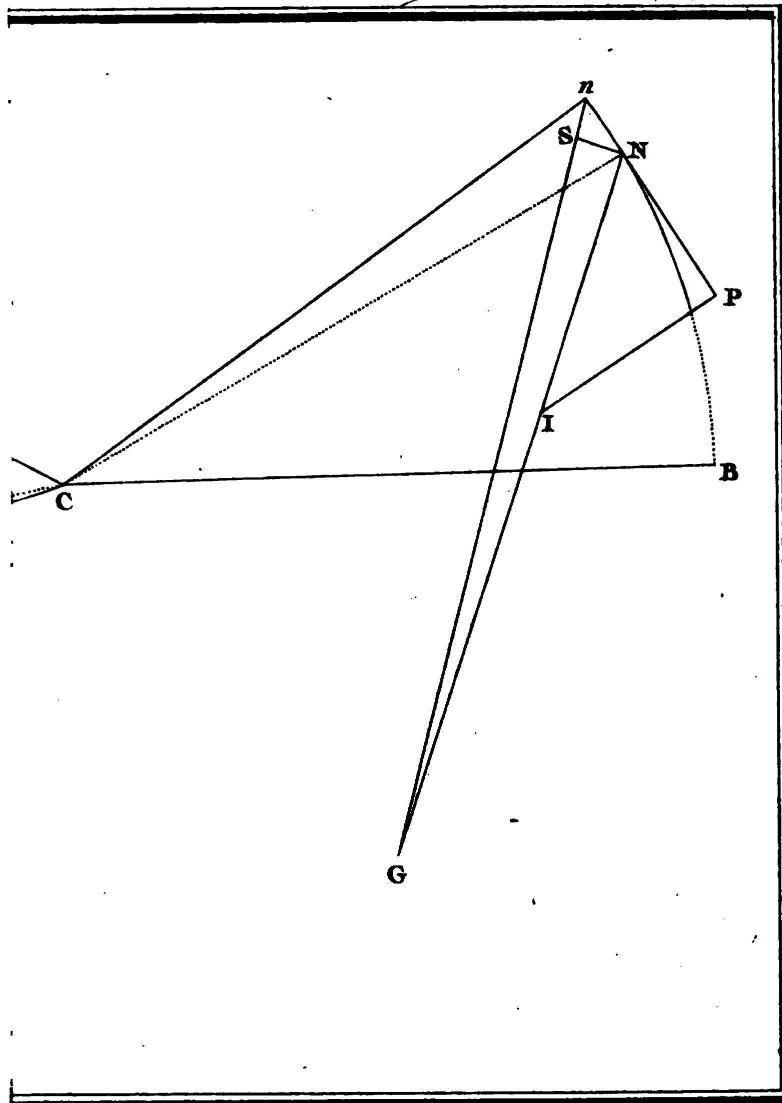
En conséquence, on nous procura toutes les commodités dont nous avions besoin pour nos expériences. M. le Gouverneur, les Supérieurs, & les Officiers de santé s'empressèrent de seconder les intentions du Ministre, & M. Morand le cadet, Secrétaire général dudit Hôtel, se chargea, en assistant deux fois par jour aux expériences, d'observer ce qui se passeroit. Pour faire ces expériences, on a pris une espèce de



J. Ingram Sculp.



J. Ingram Sculp.



J. Ingram Sculp.

grande salle au raiz de chaussée, où l'on a placé une machine électrique, avec tout l'appareil connu : on mit en expérience pendant les deux ou trois premiers jours deux hommes à la fois, chacun assis sur une espèce d'escarpolette suspendue avec des cordons de soie, les pieds appuyés sur des gâteaux de résine; & ensuite (ce qui a été continué jusqu'à la fin) les pieds furent posés sur des cordes ordinaires attachées aux deux côtés de l'escarpolette : on conduisoit l'électricité, du globe de verre aux malades, par des chaînes de fer.

Les membres affligés des paralytiques étoient tout nuds, ils restoient en expérience deux heures le matin, & deux à trois l'après-midi; on approchoit successivement en différens endroits de la partie affligée, un morceau de fer, une tringle, ou une clef, ce qui excitoit sur le champ la sortie des étincelles plus ou moins vives, c'est ce que nous appellerons dans la suite de ce Mémoire, *électriser;* lorsqu'il s'agira de *commotion donnée*, on aura soin d'en avertir.

Ces expériences ont été commencées le 9 Avril 1748.

Entre vingt paralytiques, présentés par le Médecin & le Chirurgien-major de l'Hôtel, on en a choisi quatre, entr'autres [a] celui sur lequel on avoit fait quelques expériences en 1746. Cette fois-ci il est tombé malade dans le cours des nouvelles expériences, & est mort à la suite d'une fièvre très-violente, s'étant plaint, pendant le peu de temps qu'il a été malade, de douleurs par tout le corps.

[a] Antoine-Matthieu Germineau.

Cette aventure ne fit peur à personne, parce que l'on ne put trouver aucun rapport entre les effets sensibles de l'électricité dont on faisoit les expériences, pour ainsi dire, en public, & la maladie dont le paralytique mourut. D'ailleurs le sujet étoit très-vieux & fort infirme.

Des trois autres paralytiques, on a mis en expérience un Soldat [b] âgé de quarante-neuf ans, paralytique de la moitié du corps du côté gauche depuis trois ans, à la suite d'une plaie de tête du côté droit; n'ayant que la moitié de la flexion des quatre doigts de la même main, & le pouce toûjours droit sans le pouvoir fléchir à volonté.

[b] Louis Daleur, *dit* Saint-Louis.

Le 9 Avril, on a commencé à l'électriser dans la direction des muscles extenseurs du pouce paralytique, & on y a remarqué sur le champ des tressaillemens, & comme des mouvemens convulsifs.

Le 10 au matin, on a aperçu quand on l'électrisoit, des mouvemens musculaires dans toute l'étendue de son bras, & même dans le pouce.

L'après-midi, on a remarqué dans le pouce, un peu plus de flexion que le matin.

Le 11 au matin, on a remarqué la même chose que le jour précédent.

L'après-midi, on a observé de plus que le matin, une transpiration sensible dans la main, & plus forte dans le pouce.

Le 12 au matin, on n'a rien remarqué de plus que le jour précédent, excepté que le bras électrisé a paru couvert de petites taches rouges, comme des morsures de puces.

L'après-midi, on a remarqué dans le pouce un mouvement plus sensible, & de la transpiration dans les deux mains; de plus, où étoient les taches rouges au bras, des élevures ou ampoules semblables à celles qu'excitent les piqûres de cousins.

Le 13 au matin, & l'après-midi, tout a été comme le jour précédent; quelques ampoules se sont trouvées pleines d'une eau claire.

Le 15 il n'y a eu rien de plus, & le 16 on a cessé de l'électriser, parce que le malade examiné de nouveau, on lui a trouvé les jointures nouées, ou plûtôt ankylosées.

Voici le journal des expériences faites sur les deux autres paralytiques.

* Antoine Bardoux, *dit* Beau-séjour.

Le 10 Avril, on a commencé à électriser un homme * âgé de vingt-sept ans, paralytique de tout le côté droit à la suite d'un coup de feu qui lui a brûlé l'œil gauche; il a toûjours eu depuis une douleur continuelle dans toute la face, & sur-tout vers les sinus surcilliers: il avoit la main & les doigts sans mouvemens, & il étoit absolument privé de sentiment dans la partie malade.

Il a été électrisé suivant la direction du muscle fléchisseur propre du petit doigt de la main droite; l'on a observé qu'il s'est un peu contracté en s'écartant des autres, & que les trois autres doigts de la même main avoient aussi des dispositions à s'écarter mutuellement.

Le 11 au matin & l'après-midi, les mouvemens des doigts auriculaire & annulaire de la main ont paru plus marqués, & les doigts plus flexibles.

Le 12, on a remarqué un mouvement sensible dans le doigt du milieu, ainsi que dans l'annulaire & le petit doigt.

L'après-midi, on a remarqué de plus, que l'avant-bras étoit couvert de rougeurs, & que la peau étoit très-rude; effet qui a toûjours été observé depuis.

Le 13 & le 14, tout a été de même.

Le 15 au matin, la même chose dans les trois doigts; & pour la première fois, l'index s'est remué en s'écartant des autres doigts.

Le même jour, l'après-midi, on a remarqué un peu plus de mouvement que les jours précédens au petit doigt, à l'annulaire & au médius, & un peu de disposition au doigt index & au pouce à se mouvoir en s'écartant des autres.

Le 16 au matin, on a remarqué un grand mouvement dans tous les doigts, & même plus qu'à l'ordinaire; il a dit avoir senti un engourdissement dans le petit doigt, & on a observé aussi qu'il lui falloit tenir la main extrêmement chaude au moyen d'un manchon de peau d'agneau qu'il portoit pendant la journée, & de serviettes chauffées pendant tout le temps que duroit l'expérience; avec cette précaution, l'électricité agissoit plus vivement.

L'après-midi, comme le matin.

Le 17 au matin, il a paru plus de liberté dans les mouvemens des doigts, sur-tout dans le petit & dans l'index.

L'après-midi, on n'a rien remarqué de plus que le matin.

Le 18 au matin, on a remarqué des mouvemens plus vifs qu'à l'ordinaire dans les doigts du milieu, l'annulaire & le petit doigt.

L'après-midi, ils l'ont été moins.

Le 19 au matin, on n'a rien remarqué de plus que la veille.

L'après-midi, on a remarqué du mouvement dans le poignet, & plus qu'à l'ordinaire dans les doigts.

Du 20 au 26, les mêmes mouvemens ont été observés, & celui du petit doigt plus fort qu'à l'ordinaire.

Du 27 Avril au premier Mai, la même chose.

Le 2 au matin, on lui a fait éprouver pour la première fois la commotion de l'expérience de Leyde, en tenant lui-même la fiole qui contenoit l'eau dans laquelle trempoit un fil de fer à-plomb; il a dit avoir ressenti dans le bras où il n'avoit point de sentiment, sur-tout à l'épaule du même côté, une secousse vive, qui s'est fait apercevoir extérieurement par une très-grande agitation de toute la partie malade; & les mouvemens d'extensions ont été plus vifs que par l'effet des simples étincelles.

Après lui avoir donné la commotion, on est revenu aux étincelles simples pendant un quart d'heure, & on a fini par lui redonner encore la commotion, pendant laquelle on a observé les mêmes choses.

L'après-midi, les mêmes expériences se sont faites, comme le matin, en présence de M. le Comte d'Argenson, & on a remarqué les mêmes mouvemens que le matin.

Le 3 au matin, il a senti par la commotion des picotemens dans l'épaule malade qu'il n'avoit pas coûtume de sentir, & il a eu les mouvemens ordinaires du poignet & des doigts.

L'après-midi, il a senti par la commotion, des picotemens dans l'épaule malade plus vifs que le matin, & il a eu de plus grands mouvemens dans le poignet & dans les doigts, occasionnés par les étincelles.

Le 4 au matin, comme le jour précédent.

L'après-midi, la commotion s'est fait sentir dans l'épaule malade plus forte que le matin, & même lui a causé de la sueur, tant sur la partie malade qu'au visage.

Le

Le 6 au matin, comme le jour précédent, à la dernière circonstance près.

L'après-midi, la commotion a été très-sensible, & les picotemens dans l'épaule ont été plus vifs.

Le 7 au matin, on a remarqué les mêmes mouvemens dans les doigts, un peu plus forts dans celui du milieu, la commotion a été plus forte qu'à l'ordinaire.

Il s'est agité une question sur la contraction des tendons dans les membres paralytiques, à l'occasion de laquelle on a mis en expérience le bras d'un mort; on en a tiré des étincelles foibles, mais il n'a point eu de mouvemens.

L'après-midi, mêmes remarques que le matin, & les commotions aussi fortes.

Le 8 au matin, l'électricité & les commotions n'ont pas été si vives que la veille.

L'après-midi, elles ont été un peu plus fortes que le matin.

Le 9 au matin, l'électricité a été aussi forte qu'à l'ordinaire, & il a eu trois commotions aussi fortes que les premières.

L'après-midi, l'électricité a été plus forte qu'à l'ordinaire, & il a eu aussi six commotions plus vives.

Le 10 au matin, on a remarqué des mouvemens dans le poignet & dans les doigts plus forts que la veille; il a eu trois commotions aussi fortes, & il a dit avoir senti de plus la secousse dans la tête, ainsi que dans l'épaule.

L'après-midi, tout a été à peu près comme le matin.

Le 11 au matin, on n'a rien remarqué de plus que la veille.

L'après-midi, l'électricité & les commotions n'ont pas été si fortes que le matin; on a remarqué une rougeur sur le dessus de la main, & sur la jointure du doigt annulaire.

Le 13 au matin, l'électricité & les commotions ont été fort foibles.

L'après-midi, l'électricité & les commotions ont été plus fortes que le matin; ce qui a continué le 14 & le 15.

Le 16 au matin, l'électricité & les commotions n'ont pas été bien fortes; on a cependant remarqué un mouvement considérable dans le poignet & dans les doigts, occasionné plus par les commotions que par les étincelles simples.

L'après-midi, on n'a rien remarqué de plus que le matin.

Le 17 au matin, on a cessé les étincelles simples; les mouvemens du poignet & des doigts étoient plus forts par les commotions, mais les secousses dans l'épaule n'ont pas été si vives.

L'après-midi, comme le matin.

Les 18, 19 & 20, mêmes remarques.

Le 21 au matin, les commotions ont été un peu plus fortes, ainsi que l'après-midi.

Le 22 au matin, les commotions & les secousses ont été plus fortes qu'à l'ordinaire, ainsi que les mouvemens des doigts & du poignet; ce qui a paru de même l'après-midi, & a continué avec un peu plus ou moins de vivacité jusqu'au 28 au matin.

L'après-midi, les commotions ont été très-fortes; on a observé au moment de la commotion des mouvemens beaucoup plus considérables qu'à l'ordinaire dans tous les doigts, ainsi que dans le poignet.

Le 29, de même.

Le 30, le matin & l'après-midi, la commotion a été très-foible; on a cependant remarqué différens mouvemens dans les doigts & dans le poignet.

Le 31 au matin, quoique la commotion n'ait pas été bien forte, les mouvemens du poignet & des doigts ont été plus forts que la veille.

L'après-midi, la commotion a été très-foible, & les mouvemens du poignet & des doigts n'ont pas été vifs.

Tous les mouvemens dont il a été parlé dans ce Journal n'étoient point volontaires; ils étoient excités par l'effet de l'électricité, soit simple, soit par commotion; ils accompagnoient le moment de l'étincelle; ils étoient répétés chaque fois qu'on en tiroit de nouvelles, & se faisoient dans la

direction du muscle le long duquel on travailloit : ces doigts se fléchissoient lorsqu'on tiroit des étincelles de la partie correspondante aux muscles fléchisseurs, soit qu'on attaquât le tendon ou la tête des muscles; & il en étoit de même de l'extension.

Lorsqu'on travailloit successivement & rapidement sur les fléchisseurs des cinq doigts, le malade sembloit jouer de l'épinette, & il y avoit de ces mouvemens qui faisoient plier le poignet.

Mais comme tous ces mouvemens ne rappeloient point le volontaire, le paralytique s'est lassé des expériences, & on eut même quelque peine à l'y engager les derniers jours.

Au surplus, interrogé plusieurs fois pendant le cours de ces expériences, si depuis qu'il les éprouvoit il s'étoit aperçu de quelque dérangement dans son sommeil, son appétit, ses digestions & autres fonctions naturelles, il a toûjours répondu que non.

Ce malade avoit été en expérience pendant cinquante jours.

Le second *, âgé de quarante-huit ans, étoit paralytique de tout le côté gauche depuis dix-sept ans : cette paralysie a commencé par foiblesse dans les membres, sans attaque d'apoplexie en forme.

* Sébastien Quinson, dit Beaupré.

Le 16 Avril après midi, il a été électrisé, & on a observé des mouvemens dans les doigts plus sensibles que dans les autres malades électrisés; on s'est aperçu qu'il avoit plus de chaleur dans les parties que les autres.

Le 17, comme le jour précédent.

Le 18 au matin, on a observé des mouvemens plus marqués qu'à l'ordinaire, sur-tout dans l'annulaire & dans le petit doigt, & il a dit avoir senti, la nuit du 17 au 18, de la douleur dans toute l'étendue du bras.

L'après-midi, on a remarqué les mêmes mouvemens que le matin, plus vifs dans le doigt du milieu du côté de l'extension; de plus, on a observé dans toute l'étendue de l'avant-bras des taches rouges, des ampoules & des vésicules plus fortes qu'à son compagnon.

Le 19 au matin, il a dit avoir senti du mouvement dans le pouce, qui sembloit vouloir s'étendre, & la nuit précédente de la douleur dans le genou : les mouvemens ont été les mêmes pendant l'électricité.

L'après-midi, on a remarqué de la contraction & de l'extension dans le poignet, & plus qu'à l'ordinaire dans les doigts.

Le 20, comme le jour précédent.

Le 21, il ne fut pas électrisé.

Depuis le 22 jusqu'au 28, mêmes observations.

Le 29, il ne fut point électrisé.

Le 30, mêmes remarques que les précédentes.

Le premier Mai l'après-midi, les mouvemens ont paru un peu plus forts que le matin.

Le 2 au matin, il a éprouvé pour la première fois la commotion, pendant laquelle il a dit qu'il en ressentoit les secousses beaucoup plus fortes dans le bras malade que dans le bras sain avec lequel il soûtenoit la bouteille, ce qui s'est fait aussi remarquer par des mouvemens involontaires dans la partie malade; après lui avoir donné la commotion, on est revenu aux étincelles pendant un quart d'heure, & on a fini par lui redonner encore la commotion, pendant laquelle on a observé la même chose.

L'après-midi, en présence de M. le Comte d'Argenson, les mêmes expériences ont été faites, & on a remarqué les mêmes choses que le matin.

Le 3 au matin, il a senti la commotion plus forte dans l'épaule affligée, & les étincelles simples lui ont occasionné les mouvemens ordinaires; il ne fut point électrisé l'après-midi.

Le 4 au matin, les secousses que la commotion a occasionnées à l'épaule malade, & les mouvemens du poignet & des doigts excités par les étincelles, ont été les mêmes que la veille.

L'après-midi, les doigts de la main malade paroissoient un peu plus étendus qu'à l'ordinaire.

Le 6 au matin, on a remarqué les mêmes mouvemens des doigts, & les mêmes secousses de l'épaule.

L'après-midi, la commotion a été plus sensible que le jour précédent à l'épaule malade.

Le 7 au matin, on a observé les mêmes mouvemens des doigts; les commotions n'ont pas été si fortes que la veille, ce qui a continué dans le même état à peu près jusqu'au 15 au soir.

Le 16 au matin, l'électricité & les commotions n'ont pas été si fortes; on a cependant remarqué des mouvemens dans les doigts & dans le poignet plus forts par les commotions que par les étincelles.

L'après-midi, comme le matin.

Le 17 au matin, on a cessé de tirer des étincelles simples, parce qu'on a observé que par la commotion les mouvemens du poignet & des doigts étoient plus forts que par les étincelles.

L'après-midi, on a remarqué les mêmes choses.

Le 18 au matin, il a eu la commotion plusieurs fois, & il a dit avoir senti la nuit précédente de la douleur & des picotemens dans le bras malade.

L'après-midi, on n'a rien remarqué de plus que le matin.

Le 20 au matin, les commotions ont donné des secousses assez vives dans l'épaule malade, & les mouvemens du poignet & des doigts ont été à l'ordinaire.

L'après-midi, la même chose.

Le 21, matin & soir, les commotions ont été plus fortes que la veille.

Le 22, matin & soir, les commotions ont été plus fortes qu'à l'ordinaire, ainsi que les secousses; les mouvemens des doigts & du poignet n'ont pas été plus vifs.

Le 24, les mouvemens du poignet & des doigts ont été plus forts qu'à l'ordinaire.

Le 25 au matin, les commotions & les mouvemens ordinaires n'ont pas été si forts que la veille.

L'après-midi, les commotions ont été très-fortes.

Le 27, matin & soir, les commotions ont été aussi fortes que le jour précédent, & les mouvemens du doigt annulaire & du petit doigt plus forts qu'à l'ordinaire.

Le 28 au matin, les commotions & les mouvemens du poignet & des doigts ont été plus forts que le jour précédent.

L'après-midi, les commotions ont été très-vives; on a remarqué au moment de la commotion un grand mouvement dans le doigt annulaire & le petit doigt, & des vessies pleines d'eau qui ont paru sur l'avant-bras.

Le 29 au matin, les commotions ont été aussi fortes que la veille, ainsi que les mouvemens du poignet & des doigts.

L'après-midi, les commotions n'ont pas été si fortes que le matin.

Le 30, les commotions ont été très-foibles; cependant les mouvemens des doigts & du poignet ont été observés comme à l'ordinaire.

Le 31, les commotions ont été très-foibles, ainsi que les mouvemens des doigts.

Le premier Juin, de même. Ce jour a fini les expériences, par les mêmes raisons que nous avons rapportées en parlant de l'autre malade.

Celui-ci ayant été interrogé comme l'autre pendant le cours de ces expériences, si depuis qu'il les éprouvoit il s'étoit aperçu de quelque dérangement dans son sommeil, son appétit, ses digestions & autres fonctions naturelles, il a toûjours répondu que non.

Ce malade avoit été en expérience quarante-un jours.

Les effets de l'électricité sont si singuliers, & leur variation dépend de tant de circonstances, que nous nous en tenons simplement à l'histoire de nos expériences, sans en rien inférer ni pour ni contre l'électricité médicale.

Nous croyons cependant pouvoir assurer qu'il y a beaucoup à rabattre des merveilles que l'on en a publiées dans les pays étrangers. Les Auteurs qui ont écrit sur cette matière, ont presque tous annoncé, par exemple, que l'électrisation

accélère le mouvement du pouls; & si cela étoit vrai, il faudroit en conclurre que c'est un très-grand remède: il se peut qu'elle ait produit cet effet sur des gens du peuple choisis à l'aventure pour cette opération, qui auront été effrayés par l'appareil & les phénomènes de l'électricité; mais qu'on expose des Physiciens à cette expérience, nous sommes persuadés que l'électrisation n'altérera leur pouls en aucune façon. M. Morand s'est tenu sur l'escarpolette pendant des heures entières, souffrant qu'on lui tirât des étincelles de toutes parts, en présence de plusieurs Académiciens; on comptoit tout haut les soixante secondes de chaque minute, & M. Morand, sa main droite sur le pouls de sa main gauche, comptoit toûjours pendant chaque minute quatre-vingt-quatre pulsations, & quelquefois, mais fort rarement, quatre-vingt-trois ou quatre-vingt-cinq. Le nombre 84 faisoit celui des battemens de son pouls ordinaire, & tel qu'il l'avoit avant l'expérience: la même, répétée par d'autres, ne nous a rien appris de plus à cet égard.



ÉLÉMENS DE LA THÉORIE DU SOLEIL SUR LA FIN DU QUINZIÈME SIÈCLE,

Déterminés par les observations de Walthérus.

Par M. l'Abbé DE LA CAILLE.

26 Février 1749.

A l'occasion de la nutation de l'axe de la Terre, qui exige une nouvelle équation dans les Tables astronomiques, j'ai essayé de construire pour mon usage des Tables du Soleil, déduites de mes observations. J'avois un très-grand nombre de positions du Soleil à l'égard de Procyon, d'Arcturus & de la Lyre. J'avoue que je n'ai pu me satisfaire entièrement. Ce qui m'a principalement arrêté, ce sont les différens sentimens des Astronomes sur les élémens les plus importans de la théorie du Soleil, & qu'un Observateur ne peut déterminer par ses propres observations: telles sont la grandeur de l'année solaire, que les uns font plus longue, d'autres plus courte, & que M. Euler ne croit pas constante; l'obliquité de l'Ecliptique, que les uns veulent constante, les autres décroissante; le mouvement de l'apogée du Soleil, que les uns font réel & de plus d'une minute par an, & les autres apparent, & seulement de 50 secondes, comme les Fixes.

Il faudroit donc, pour établir quelque chose de certain là-dessus, avoir des observations faites avec précision dans des temps fort éloignés, mais nous n'en avons pas de plus anciennes que celles qui furent commencées par Régiomontanus, & continuées par Walthérus, à la fin du quinzième siècle. Heureusement elles ont été faites avec plus d'exactitude qu'on n'en n'auroit osé espérer, pour les premiers essais d'observations faites au commencement du renouvellement des Sciences. Je les ai examinées avec soin, & calculées presque

presque toutes plusieurs fois, je n'ai pas lieu de me repentir d'avoir essuyé l'ennui d'un travail aussi rebutant, j'y ai trouvé beaucoup plus de précision que je ne m'y attendois, elles ont dissipé une partie de mes doutes, & je suis persuadé que lorsqu'elles auront encore quelques années d'antiquité, elles contribueront beaucoup à lever toutes les difficultés sur les trois points importans qui partagent les Astronomes, & qui arrêtent ceux qui savent se mettre en garde contre l'esprit de parti.

C'est pour faire un peu mieux connoître le prix de ces observations, & en même temps, pour épargner dans la suite la peine d'un second travail, que je présente aujourd'hui à la Compagnie le résultat de mes calculs.

Walthérus étoit un riche bourgeois de Nuremberg. La connoissance qu'il fit avec le célèbre Régiomontanus, lorsqu'il vint fixer son séjour dans cette ville, lui inspira du goût pour l'Astronomie. Régiomontanus l'instruisit des connoissances nécessaires, & Walthérus fit construire avec beaucoup de soin, & sous la direction de Régiomontanus, différens instrumens propres aux observations astronomiques.

L'instrument qu'ils destinèrent aux observations du Soleil, étoit semblable à celui que Ptolémée a décrit dans son Almageste, sous le nom de *Règles parallactiques.* C'est une espèce de triangle isoscèle, dont l'angle enfermé entre les deux rayons ou côtés égaux, & qui sont toûjours constans, est variable selon tous les degrés; il est sous-tendu par une base divisée en parties égales, dont les rayons en contiennent 100000: d'où l'on voit que le nombre des parties de cette base compris entre les deux rayons, est la corde de l'angle qu'ils renferment.

Cet instrument qui paroît avoir été construit vers le commencement de l'année 1472, étoit de laiton; ses deux rayons, au rapport de Schonérus qui en a fait la description, & à qui nous devons la publication des observations de Walthérus, avoient chacun quatre coudées de longueur, la base divisée, en avoit six. Un des rayons étoit assujéti dans une

ſituation verticale déterminée par un à-plomb, & l'autre portoit des pinnules par leſquelles on faiſoit paſſer l'image du Soleil, en le dirigeant exactement à cet aſtre dans le temps de ſon paſſage au méridien. La règle diviſée donnoit alors la corde de la diſtance du Soleil au zénith, & ce ſont ces cordes que Walthérus a obſervées pendant environ trente années, depuis 1475 que Régiomontanus ſut appelé à Rome, juſque vers le milieu de l'année 1503 *: alors il fit conſtruire un gnomon avec lequel il obſerva, & qui lui ſervit à vérifier ſon ancien inſtrument; Walthérus mourut l'année ſuivante.

Dans les premières années, Walthérus ne marquoit guère les circonſtances de ſes obſervations, ſi ce n'étoit lorſqu'il y en avoit de douteuſes, ou de plus exactes que les autres: dans la ſuite, c'eſt-à-dire, pendant les quinze dernières années, il a preſque toûjours accompagné chaque obſervation d'une note ſur ſa préciſion, & ſur l'état de l'atmoſphère au moment qu'elle a été faite.

ARTICLE I.

De la hauteur du Pole à Nuremberg, & de l'obliquité de l'Écliptique au temps des obſervations de Walthérus.

J'ai déterminé ces deux élémens par la comparaiſon des hauteurs ſolſticiales: j'ai pris toutes les hauteurs du Soleil obſervées dans l'eſpace de neuf à dix jours avant ou après le Solſtice, & qui ne ſont marquées ni *douteuſes*, ni *médiocres;* je les ai réduites chacune à la hauteur ſolſticiale, en ôtant ou en ajoûtant ce qui devoit s'en manquer, ſelon le calcul des Tables du Soleil, dont les élémens ſont déduits des obſervations mêmes de Walthérus, & que je détaillerai

* L'obſervation du 17 Septembre 1496, eſt marquée *cum novo inſtrumento;* mais Walthérus ne dit pas ſi toutes les ſuivantes ont été faites avec ce nouvel inſtrument, au lieu que depuis le 11 Août 1503, juſqu'au 18 Septembre ſuivant, il diſtingue les inſtrumens avec leſquels chaque obſervation a été faite; & au 18 Septembre il dit que toutes les ſuivantes ont été faites avec le gnomon.

dans la suite : dans cette réduction, j'ai eu égard à la nutation de l'axe de la Terre, afin de ne rien négliger & pour en pouvoir conclurre l'obliquité moyenne de l'Ecliptique. Voici ces observations.

TABLE des hauteurs du Soleil vers le tropique du Cancer.

ANNÉES.	Juin.	HAUTEURS observées.			DISTANCE au Tropique.		HAUTEURS solsticiales.			MILIEUX & Haut. solsticiale de chaque année.		
	Jours.	*D.*	*M.*	*S.*	*M.*	*S.*	*D.*	*M.*	*S.*	*D.*	*M.*	*S.*
1478	7.	63.	58.	46.	6.	12.	64.	5.	6.			
	10.	64.	3.	10.	1.	15.	64.	4.	33.			
☊ ☾ 2^{d} ♏	11.	64.	3.	32.	0.	26.	64.	4.	6.			
donc + 8″ nutation..	13.	64.	3.	32.	0.	4.	64.	3.	44.	64.	4.	13.
	15.	64.	2.	28,	1.	18.	64.	3.	54.			
	17.	63.	59.	39.	4.	12.	64.	3.	59.			
1487.	10.	64.	1.	59.	1.	25.	64.	3.	17.			
	11.	64.	3.	32.	0.	32.	64.	4.	58.			
	13.	64.	3.	32.	0.	2.	64.	3.	46.			
☊ ☾ en 17^{d} ♒ donc — 7″	14.	64.	3.	32.	0.	23.	64.	3.	48.	64.	3.	49.
nutation.	16.	64.	1.	4.	2.	20.	64.	3.	17.			
	17.	64.	0.	0.	3.	53.	64.	3.	46.			
	18.	63.	57.	53.	5.	53.	64.	3.	39.			
1488.	3.	63.	45.	53.	16.	43.	64.	2.	32.			
	4.	63.	50.	14.	12.	53.	64.	3.	3.			
	7.	63.	58.	46.	4.	58.	64.	3.	40.			
☊ en 29 ♑	8.	64.	0.	32.	3.	8.	64.	3.	36.			
donc nutation — 4″.	10.	64.	2.	50.	0.	43.	64.	3.	29			
	13.	64.	3.	53.	0.	16.	64.	4.	7.	64.	4.	1.
	14.	64.	3.	32.	0.	56.	64.	4.	24.			
	15.	64.	2.	50.	2.	2.	64.	4.	48.			
	16.	64.	2.	7.	3.	27.	64.	5.	30.			
	17.	63.	59.	39.	5.	22.	64.	4.	57.			
	18.	63.	56.	32.	7.	41.	64.	4.	9.			

ANNÉES.	Juin.	HAUTEURS observées.	DISTANCE au Tropique.	HAUTEURS solsticiales.	MILIEUX & Haut. solsticiale de chaque année.
	Jours.	*D. M. S.*	*M. S.*	*D. M. S.*	*D. M. S.*
1489.	2.	63. 42. 43.	21. 11.	64. 3. 52.	
	4.	63. 49. 25.	13. 41.	64. 3. 4.	
	5.	63. 52. 36.	10. 33.	64. 3. 7	
☊ ☾ en 9d ♑	7.	63. 58. 7.	5. 26.	64. 3. 31.	
nutation — 2″.	9.	54. 0. 32.	2. 1.	64. 2. 31.	64. 3. 12.
	10.	64. 1. 46.	0. 54.	64. 2. 38.	
	11.	64. 3. 11.	0. 15.	64. 3. 24.	
	12.	64. 3. 32.	0. 0.	64. 3. 30.	
1490.	11.	64. 3. 10.	0. 23.	64. 3. 35.	
☊ ☾ en 20d ♐	12.	64. 3. 10.	0. 2.	64. 3. 14.	
nutation + 2″.	15.	64. 1. 46.	1. 26.	64. 3. 14.	64. 3. 24.
	21.	63. 48. 11.	15. 17.	64. 3. 30.	
1491.	14.	64. 2. 50.	0. 24.	64. 3. 18.	64. 3. 19.
☊ en 1d ♐	17.	63. 59. 18.	3. 58.	64. 3. 20.	
nutat. + 4″.					
1492.	4.	63. 50. 50.	12. 44.	64. 3. 41.	
	5.	63. 54. 0.	9. 44.	64. 3. 51.	
	6.	63. 56. 5.	7. 9.	64. 3. 21.	
☾ ☊ en ♏ 11d	7.	63. 58. 14.	4. 53.	64. 3. 14.	
nutation + 7″.	8.	64. 0. 21.	3. 4.	64. 3. 32.	64. 3. 39.
	9.	64. 1. 59.	1. 38.	64. 3. 44.	
	10.	64. 3. 10.	0. 41.	64. 3. 58.	
	11.	64. 3. 36.	0. 8.	64. 3. 51.	
	12.	64. 3. 36.	0. 0.	64. 3. 43.	
1494.	8.	63. 58. 46.	3. 52.	64. 2. 47.	
	10.	64. 2. 18.	1. 6.	64. 3. 33.	
☾ ☊ en 3d ♎	12.	64. 3. 10.	0. 1.	64. 3. 20.	64. 3. 9.
nutation + 9″.	13.	64. 2. 50.	0. 6.	64. 3. 5.	
	14.	64. 2. 18.	0. 34.	64. 3. 1.	

Années.	Juin.	Hauteurs observées.			Distance au Tropique.		Hauteurs solsticiales.			Milieux & Haut. solsticiale de chaque année.		
	Jours.	D.	M.	S.	M.	S.	D.	M.	S.	D.	M.	S.
1495.	11.	64.	2.	28.	0.	30.	64.	3.	7.			
☾ ☊ en 13^d ♍ nutation + 9″.	13.	64.	2.	49.	0.	2.	64.	3.	0.	64.	3.	0.
	14.	64.	2.	18.	0.	26.	64.	2.	53.			
1497.	10.	64.	2.	18.	0.	51.	64.	3.	14.			
☾ ☊ en 4^d ♌ nutation + 5″.	14.	64.	1.	59.	0.	47.	64.	2.	51.	64.	2.	56.
	15.	64.	0.	51.	1.	48.	64.	2.	44.			
1498.	5.	63.	51.	43.	11.	3.	64.	2.	48.			
	6.	63.	54.	22.	8.	16.	64.	2.	40.			
	7.	63.	56.	32.	5.	51.	64.	2.	25.			
	9.	64.	0.	51.	2.	15.	64.	3.	8.			
☾ ☊ en 15^d ♋	10.	64.	1.	59.	1.	5.	64.	3.	6.			
nutation + 2″.	11.	64.	2.	49.	0.	21.	64.	3.	12.	64.	3.	2.
	12.	64.	3.	32.	0.	1.	64.	3.	35.			
	13.	64.	3.	10.	0.	7.	64.	3.	19.			
	16.	64.	0.	0.	2.	48.	64.	2.	50.			
	18.	63.	56.	32.	6.	42.	64.	3.	16.			
1499.	5.	63.	50.	14.	11.	47.	64.	2.	0.			
	7.	63.	56.	5.	6.	22.	64.	2.	27.			
	8.	63.	58.	14.	4.	17.	64.	2.	40.			
	9.	63.	59.	39.	2.	36.	64.	2.	14.			
☾ ☊ en 26^d ♊	11.	64.	1.	29.	0.	29.	64.	1.	54.			
nutation — 1″.	12.	64.	2.	18.	0.	3.	64.	2.	20.	64.	2.	31.
	13.	64.	2.	18.	0.	2.	64.	2.	19.			
	14.	64.	2.	18.	0.	27.	64.	2.	44.			
	17.	63.	59.	11.	4.	5.	64.	3.	15.			
	21.	63.	48.	36.	14.	42.	64.	3.	17.			

ANNÉES.	Juin.	HAUTEURS observées.	DISTANCE au Tropique.	HAUTEURS solsticiales.	MILIEUX & Haut. solsticiale de chaque année.
	Jours.	*D. M. S.*	*M. S.*	*D. M. S.*	*D. M. S.*
1500.	1.	63. 39. 39.	24. 2.	64. 3. 37.	
	2.	63. 43. 10.	19. 47.	64. 2. 53.	
	8.	64. 0. 32.	2. 55.	64. 3. 23.	
	9.	64. 1. 59.	1. 35.	64. 3. 30.	
☾ ☊ en 7ᵈ ♊	10.	64. 3. 10.	0. 38.	64. 3. 44.	
nutation — 4″.	11.	64. 3. 32.	0. 7.	64. 3. 35.	64. 3. 30.
	12.	64. 3. 47.	0. 1.	64. 3. 44.	
	13.	64. 3. 32.	0. 19.	64. 3. 47.	
	14.	64. 2. 34.	1. 2.	64. 3. 32.	
	15.	64. 1. 10.	2. 8.	64. 3. 14.	
	16.	64. 0. 0.	3. 39.	64. 3. 35.	
1501.	5.	63. 53. 46.	10. 13.	64. 3. 53.	
☾ ☊ en 18ᵈ ♉	6.	63. 56. 5.	7. 35.	64. 3. 34.	64. 3. 42.
nutation — 6″.	16.	64. 0. 21.	3. 44.	64. 3. 39.	
					Milieu entre ces 92 observations, 64ᵈ 3′ 22″.

On n'a pas rapporté ici les observations de l'année 1496, parce qu'il y a une erreur manifeste dans la date des trois premières, & qu'on ne peut la corriger sans quelque supposition.

On n'a pas mis ici celles de l'année 1503, parce qu'elles ont été faites dans un autre endroit de la ville que les précédentes; c'est ce qui paroît par ces mots qui sont à la tête des observations de l'année 1503, *in novâ domo:* on trouve aussi en prenant un milieu entre les onze observations faites depuis le 5 Juin jusqu'au 17, après les avoir réduites comme ci-devant, que la hauteur solsticiale étoit de 64ᵈ 4′ 34″, ce qui excède de plus d'une minute la moyenne qu'on vient de trouver de 64ᵈ 3′ 22″, & d'environ une demi-minute,

la plus grande de toutes celles qui sont marquées ci-dessus année par année. D'où l'on voit que le lieu où les dernières observations de Walthérus ont été faites, étoit plus au midi que l'endroit où il avoit fait les précédentes.

HAUTEURS du Soleil vers le tropique du Capricorne.

ANNÉES.	Décemb.	HAUTEURS observées.			DISTANCE au Tropique.		HAUTEURS solsticiales.			MILIEUX & Haut. solsticiale de chaque année.		
	Jours.	D.	*M.*	*S.*	*M.*	*S.*	*D.*	*M.*	*S.*	*D.*	*M.*	*S.*
1475.	1.	17.	39.	2.	31.	46.	17.	7.	9.			
☾ ☊ en 21ᵈ ♎ nutation — 9″.	2.	17.	34.	20.	26.	30.	17.	7.	41.			
	12.	17.	7.	26.	0.	5.	17.	7.	12.	17.	6.	59.
	19.	17.	15.	34.	9.	34.	17.	5.	51.			
1477.	11.	17.	7.	54.	0.	17.	17.	7.	29.			
	18.	17.	15.	34.	8.	13.	17.	7.	13.			
☾ ☊ en 12ᵈ ♍ nutation — 8″.	19.	17.	18.	46.	11.	12.	17.	7.	26.	17.	7.	39.
	20.	17.	23.	16.	14.	40.	17.	8.	28.			
1478. ☾ ☊ en 22ᵈ ♌ nutation — 7″.	11.	17.	8.	44.	0.	26.	17.	8.	11.	17.	8.	11.
1487.	7.	17.	14.	30.	7.	18.	17.	7.	18.			
	13.	17.	7.	26.	0.	31.	17.	7.	29.			
☾ ☊ en 7ᵈ ♒ nutation + 6″.	14.	17.	7.	26.	0.	31.	17.	7.	1.	17.	7.	18.
	22.	17.	28.	22.	21.	4.	17.	7.	24.			
1488. ☾ ☊ en 19ᵈ ♑ nutation + 3″.	11.	17.	7.	54.	0.	8.	17.	7.	49.	17.	7.	49.
1490.	6.	17.	15.	54.	9.	16.	17.	6.	15.			
	7.	17.	13.	26.	6.	34.	17.	6.	49.			
	8.	17.	12.	22.	4.	19.	17.	8.	0.			
☾ ☊ en 10ᵈ ♐ nutation — 3″.	12.	17.	7.	26.	0.	1.	17.	7.	22.	17.	7.	2.
	13.	17.	7.	33.	0.	8.	17.	7.	22.			
	15.	17.	8.	44.	1.	47.	17.	6.	54.			
	19.	17.	17.	17.	10.	43.	17.	6.	31.			

ANNÉES. Décemb.		HAUTEURS observées.			DISTANCE au Tropique.		HAUTEURS folfticiales.			MILIEUX & Haut. folfticiale de chaque année.		
	Jours.	*D.*	*M.*	*S.*	*M.*	*S.*	*D.*	*M.*	*S.*	*D.*	*M.*	*S.*
1491.	15.	17.	8.	26.	1.	29.	17.	6.	52.	17.	6.	54.
☾ ☊ en 21d ♏	16.	17.	9.	51.	2.	51.	17.	6.	55.			
nutation — 5″.												
1494.	13.	17.	7.	2.	0.	9.	17.	6.	44.	17.	6.	38.
☾ ☊ en 23″ ♏	14.	17.	7.	26.	0.	45.	17.	6.	32.			
nutation — 9″.												
1495.	15.	17.	7.	33.	1.	33.	17.	5.	52.	17.	5.	52.
☾ ☊ en 3d ♏												
nutation — 8″.												
1496.	10.	17.	7.	2.	0.	47.	17.	6.	9.	17.	6.	28.
☾ ☊ en 14d ♌	11.	17.	7.	2.	0.	10.	17.	6.	46.			
nutation — 6″.												
1498.	1.	17.	36.	54.	29.	33.	17.	7.	21.	17.	7.	21.
☾ ☊ en 5d ♋												
nutation 0″.												
1501.	6.	17.	16.	0.	8.	20.	17.	7.	47.	17.	7.	34.
☾ ☊ en 8d ♉	10.	17.	8.	6.	0.	52.	17.	7.	21.			
nutation + 7″.												
										Milieu entre ces 31 obfervations, 17d 7′ 6″.		

Parmi ces obfervations, Walthérus dit que celles qui ont été faites dans les circonftances les plus favorables, font celles du 11 Décembre 1478, des 7, 13 & 14 Décembre 1487, du 12 Décembre 1490, des 15 & 16 Décembre 1491, du 11 Décembre 1496, & du 10 Décembre 1501. Si donc on prend un milieu entre toutes celles-là, on aura la hauteur apparente du Soleil dans le Solftice, de 17d 7′ 15″.

J'ai omis les obfervations du mois de Décembre 1503, par

par la même raison que pour celles du Solstice d'été : d'ailleurs les quatre observations qu'on en a, ont été faites avec un gnomon, dont Walthérus ne donne ni la description ni les dimensions ; & ces quatre observations réduites comme les précédentes, donnent par un milieu la hauteur solsticiale apparente du Soleil, de $17^d\ 9'\ 12''$.

Calcul de l'obliquité moyenne de l'Ecliptique, & de la hauteur du Pole à Nuremberg.

Je supposerai la réfraction moins la parallaxe de $3'\ 0''$ pour la hauteur solsticiale d'hiver, & de 22 secondes pour celle d'été.

	Hauteur solstic. vraie.				*Hauteur solstic. vraie.*		
Décembre 1477....	17^d	$4'$	$39''$	Décembre 1490....	17^d	$4'$	$2''$
Juin 1478.......	64.	3.	51.	Juin 1491.......	64.	2.	57.
Différence	46.	59.	12.	Différence	46.	58.	55.
Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	36.	Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	27.
Hauteur de l'Equateur.	40.	34.	15.	Hauteur de l'Equateur.	40.	33.	29.
Juin 1487	64.	3.	27.	Juin 1491........	64.	2.	57.
Décembre 1487...	17.	4.	18.	Décembre 1491....	17.	3.	53.
Différence	46.	59.	9.	Différence........	46.	59.	4.
Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	34.	Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	32.
Hauteur de l'Equateur.	40.	33.	52.	Hauteur de l'Equat.. .	40.	33.	25.
Décembre 1487....	17.	4.	18.	Décembre 1491 ...	17.	3.	53.
Juin 1488.......	64.	3.	39.	Juin 1492.......	64.	3.	17.
Différence	46.	59.	21.	Différence	46.	59.	24.
Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	40.	Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	42.
Hauteur de l'Equateur.	40.	33.	58.	Hauteur de l'Equat...	40.	33.	35.
Juin 1490.......	64.	3.	2.	Juin 1494.......	64.	2.	47.
Décembre 1490....	17.	4.	2.	Décembre 1494...	17.	3.	38.
Différence	46.	59.	0.	Différence........	46.	59.	9.
Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	30.	Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	34.
Hauteur de l'Equat. .	40.	33.	32.	Hauteur de l'Equat...	40.	33.	12.

	Hauteur solstic. vraie.				Hauteur solstic. vraie.		
Décembre 1494 . . .	17ᵈ	3′	38″	Juin 1501.	64.ᵈ	3′	20″
Juin 1495.	64.	2.	38.	Décembre 1501. . . .	17.	4.	34.
Différence	46.	59.	0.	Différence	46.	58.	46.
Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	30.	Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	23.
Hauteur de l'Equateur.	40.	33.	8.	Hauteur de l'Equateur.	40.	33.	57.
Décembre 1496 . . .	17.	3.	28.	Juin milieu.	64.	3.	0.
Juin 1497.	64.	2.	34.	Décembre milieu . . .	17.	4.	6.
Différence	46.	59.	6.	Différence.	46.	58.	54.
Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	33.	Obliquité de l'Eclipt..	23.	29.	27.
Hauteur de l'Equateur.	40.	33.	1.	Hauteur de l'Equateur.	40.	33.	33.

On voit que je n'ai employé ici aucune hauteur solsticiale qui n'ait été déterminée par le moyen de deux observations au moins, & que je n'en ai comparé aucune qui fût observée dans un intervalle de plus de six mois.

Il résulte donc, en prenant un milieu entre ces douze calculs, que l'obliquité moyenne de l'Ecliptique, étoit sur la fin du quinzième siècle, de 23ᵈ 29′ 32″; & que la hauteur du pole au lieu où Walthérus observoit, étoit de 49ᵈ 26′ 25″: c'est le complément de la hauteur de l'Equateur, moyenne entre ces douze résultats.

Réflexion sur l'obliquité de l'Ecliptique, qui résulte des calculs précédens.

On a tant écrit depuis cent ans pour & contre la diminution réelle de l'obliquité de l'Ecliptique, qu'il seroit très-difficile de dire quel est le sentiment le plus suivi. Sans prétendre décider ici la question, je crois qu'on est bien fondé à admettre une diminution très-petite à la vérité, mais assez sensible, pour mériter qu'on y ait égard, dans les réductions que nous faisons aux observations anciennes. Je n'établirai pas ce sentiment sur les observations des Grecs, des Chinois & des Arabes, comparées aux nôtres, quoique celles des derniers méritent d'être discutées attentivement, avant que de

les rejeter; mais sur cet accord si parfait de toutes les observations de Walthérus, qui donnent l'obliquité moyenne de l'Ecliptique entre 23^d 29′ 23″, & 23^d 29′ 42″: en sorte qu'on ne peut la réduire à 23^d 28′ 30″, telle que nous l'observons présentement, à moins qu'on ne suppose la réfraction que d'une minute à la hauteur de 17 degrés. Ajoûtez à cela que tous les Astronomes du siècle passé se sont accordés à faire l'obliquité de l'Ecliptique de 23^d 29′ 0″, & à présent tous s'accordent à la faire plus petite d'environ une demi-minute. Je n'insisterai pas davantage sur ce sujet, parce que tous les calculs des observations de Walthérus, que je rapporterai dans la suite, seront indépendans de cette minute de différence.

ARTICLE II.

Recherche du lieu de l'apogée du Soleil, au temps des observations de Walthérus.

Pour déterminer le lieu de l'apogée du Soleil, j'ai calculé les momens de deux Solstices consécutifs, sur les observations de Walthérus: j'en ai déduit la position de la ligne des apsides du Soleil, comme on verra dans la suite.

Voici la méthode que j'ai suivie dans le calcul des Solstices.

Sur deux hauteurs du Soleil à peu près égales, observées l'une avant & l'autre après le Solstice, j'ai calculé les vrais lieux du Soleil, en y employant la réfraction & la parallaxe de la Connoissance des Temps, la hauteur du pole * & l'obliquité de l'Ecliptique déterminée dans l'article précédent. Or on sait que pour le calcul des Solstices, il n'est pas absolument nécessaire que tous ces élémens soient exactement connus, il suffit de se servir des mêmes dans les réductions de chacune des deux observations. Je me suis servi aussi des

* Dans le calcul des observations des années 1503 & 1504, on a supposé la hauteur du Pole de 49^d 25′ 25″, parce que le lieu où ces observations ont été faites, paroît être plus au sud d'une minute que celui où Walthérus demeuroit dans les années précédentes.

Tables du Soleil de M. Caſſini, après avoir fait quelque correction au lieu de l'apogée pour le rendre plus conforme à celui que j'ai déduit des obſervations de Walthérus.

Par le mouvement diurne du Soleil déduit des Tables, j'ai cherché les deux inſtans, & les lieux où le Soleil avoit dû, ſelon les obſervations, être à égale diſtance du colure des Solſtices. La moitié de l'intervalle entre ces deux inſtans étant ajoûtée au premier, j'ai eu le moment où le Soleil auroit atteint le colure, ſi ſon mouvement eût été uniforme, ou ſi ſon apogée eût été préciſément dans le colure. J'appelle ce moment *le temps du Solſtice moyen.* J'ai calculé ſur les Tables les vrais lieux du Soleil pour les deux mêmes inſtans, & en ajoûtant la moitié de leur différence au premier de ces deux lieux, j'ai eu le point (que j'appelle *le lieu du Solſtice moyen*) où le Soleil eût été dans l'Ecliptique, ſi ſon mouvement eût été uniforme, ou ſi ſon apogée eût été dans le colure. Enfin j'ai pris la différence entre ce lieu & le vrai lieu du Soleil calculé ſur les Tables pour l'inſtant du Solſtice moyen, je l'ai réduite en temps, à raiſon du mouvement horaire du Soleil au temps du Solſtice, & j'ai eu la différence entre le temps du Solſtice moyen & celui du vrai Solſtice.

Cette méthode qui eſt à peu près la même que celle que M. de la Hire a rapportée dans les préceptes de ſes Tables aſtronomiques, étoit au temps des obſervations de Walthérus, bien plus ſûre qu'elle n'eſt à préſent, parce qu'alors l'apogée du Soleil n'étoit éloignée du colure des Solſtices, que d'environ quatre degrés.

M. de la Hire, & preſque tous les Calculateurs concluent directement le temps du Solſtice moyen par la comparaiſon ſeule des hauteurs du Soleil, & par le mouvement diurne du Soleil en déclinaiſon, tiré de l'obſervation, autant qu'il eſt poſſible. Je l'ai conclu par les longitudes du Soleil déduites du calcul de ces hauteurs, parce que l'Edition des obſervations de Walthérus faite par Schonérus en 1544, n'eſt pas exempte de fautes d'impreſſion : l'Edition que Snellius

en donna en 1618 est encore moins exacte, elle contient les fautes de l'ancienne, même celles qui auroient dû être corrigées par l'errata de Schonérus, & on y en a ajoûté de nouvelles. On y trouve des chiffres visiblement transposés, des dates fausses, dont on s'aperçoit par la différence d'un degré entier, ou même de deux entre les lieux du Soleil calculés sur les Tables, & ceux qu'on calcule sur ces Observations, de sorte que m'étant assûré par un très-grand nombre d'expériences que le calcul des Tables de M. de Cassini ne s'écartoit jamais de plus de 4 à 5 minutes du lieu du Soleil déduit des observations de Walthérus hors du temps des Solstices, & qui ne sont susceptibles d'aucun soupçon d'erreur de la part de l'Observateur ou du Copiste, j'ai rejeté comme suspectes toutes celles qui donnoient une différence de plus de $\frac{1}{8}$ de degré.

Pour le Solstice d'hiver de 1487.

Par les hauteurs du Soleil du 23 Septembre 1487 & du 2 Mars 1488, j'ai conclu les lieux du Soleil dans $8^d\ 50'\ 15''$ ♎ & $21^d\ 21'\ 52''$ ♓, le temps du Solstice moyen le 12 Décembre à $9^h\ 44'\ 32''\ \frac{1}{2}$ temps moyen, & le temps du Solstice vrai le 12 Décembre à $12^h\ 22'\ 32''$ temps moyen.

Le 6 Octobre 1487, la hauteur du Soleil à midi fut observée de $31^d\ 5'\ 34''$, d'où j'ai conclu la longitude dans $21^d\ 44'\ 30''$ ♎, & par celle du 17 Février 1488, qui fut de $31^d\ 45'\ 12''$, j'ai conclu la longitude dans $7^d\ 21'\ 10''$ ♓, & le temps moyen du Solstice vrai le 12 Décembre à $12^h\ 48'\ 46''$.

Prenant un milieu entre ces deux déterminations, on a le temps moyen du vrai Solstice d'hiver à Nuremberg le 12 Décembre 1487 à $12^h\ 35'\ \frac{2}{3}$.

On trouve encore dans les observations de Walthérus, deux qui ont été faites à égales distances du Solstice, l'une le 22 Novembre 1487, l'autre le 3 Janvier 1488 : j'ai rejeté la première qui d'ailleurs n'est accompagnée d'aucune

circonstance dans le livre de Schonérus, parce qu'il y a près de 10 minutes de différence entre le calcul des Tables du Soleil, & son vrai lieu conclu sur cette observation.

Pour le Solstice d'été de 1488.

	Hauteur du Soleil.	Vrai lieu observé.	Temps moyen du Solstice vrai le 11 Juin.
1488. le 24 Mars...	45d 44′ 42″....	13d 3′ 59″ ♈	... à 20h 58′ 25″
1488. le 31 Août...	45. 43. 44.....	16. 58. 30 ♍	
1488. le 29 Avril...	57. 48. 49.....	18. 2. 25 ♉	... à 20. 52. 27.
le 27 Juillet..	57. 29. 30.....	13. 6. 6 ♌	
1488. le 7 Mai....	59. 48. 23.....	25. 44. 29 ♉	... à 21. 26. 8.
le 16 Juillet..	60. 12. 56.....	2. 29. 58 ♌	
1488. le 14 Mai....	61. 15. 28.....	2. 24. 12 ♊	... à 21. 44. 33.
le 9 Juillet...	61. 35. 42.....	25. 50. 17 ♋	

Par un milieu entre ces quatre déterminations, on a le temps moyen du Solstice vrai à Nuremberg le 11 Juin 1488 à 21h 15′ 23″.

Pour le Solstice d'été de 1503.

	Hauteur du Soleil.	Vrai lieu observé.	Temps moyen du Solstice vrai le 12 Juin.
1503. le 28 Mars...	47d 2′ 13″....	16d 21′ 27″ ♈	... à 12h 43′ 20″
le 28 Août...	47. 8. 19.....	13. 22. 41 ♍	
le 18 Avril...	54. 25. 24.....	6. 51. 37 ♉	... à 12. 22. 40.
le 7 Août...	54. 28. 18.....	22. 59. 32 ♌	
le 23 Avril...	55. 56. 40.....	11. 37. 47 ♉	... à 12. 26. 4.
le 2 Août...	55. 59. 5.....	18. 14. 23 ♌	
le 25 Avril...	56. 31. 24.....	13. 31. 46 ♉	... à 12. 59. 46.
le 31 Juillet...	56. 34. 27.....	16. 18. 5 ♌	
le 26 Avril...	56. 49. 20.....	14. 31. 53 ♉	... à 12. 36. 46.
le 30 Juillet..	56. 51. 44.....	15. 20. 0 ♌	
le 27 Avril...	57. 6. 0.....	15. 28. 39 ♉	... à 13. 10. 20.
le 29 Juillet...	57. 9. 4.....	14. 20. 48 ♌	

	Hauteur du Soleil.	Vrai lieu observé.	Temps moyen du Solstice vrai le 12 Juin.
1503. le 22 Mai . . .	62ᵈ 31′ 20″	9ᵈ 34′ 14″ ♊	. . . à 12ʰ 43′ 0″
le 4 Juillet . .	62. 32. 0.	20. 21. 19 ♋	
le 24 Mai . . .	62. 48. 17.	11. 32. 36 ♊	. . . à 12. 55. 40.
le 2 Juillet . .	62. 49. 0.	18. 22. 6 ♋	
le 28 Mai . . .	63. 16. 24.	15. 21. 35 ♊	. . . à 13. 35. 0.
le 28 Juin . . .	63. 17. 17.	14. 30. 18 ♋	

Par un milieu, on a le Solstice d'été à Nuremberg le 12 Juin 1503, à 12ʰ 50′ temps moyen.

Pour le Solstice d'hiver de 1503.

	Hauteur apparente du ☉.	Lieu du ☉ observé.	Temps moyen du vrai Solstice le 12 Décembre.
1503. le 5 Octobre.	32ᵈ 26′ 46″	20ᵈ 50′ 2″ ♎	. . . à 10ʰ 12′ 40″
1504. le 20 Février . .	32. 57. 20.	10. 29. 32 ♓	
1503. le 8 Octobre.	31. 20. 42.	23. 47. 28 ♎	. . . à 10. 14. 30.
1504. le 15 Février . .	31. 5. 21.	5. 30. 54 ♓	
1503. le 13 Octobre.	29. 32. 10.	28. 46. 43 ♎	. . . à 10. 37. 35.
1504. le 10 Février . .	29. 16. 15.	0. 28. 27 ♓	
1503. le 4 Nov. . .	22. 36. 4.	20. 51. 10 ♏	. . . à 11. 3. 40.
1504. le 20 Janvier . .	22. 38. 18.	9. 17. 15 ♒	
1503. le 12 Nov. . .	20. 39. 16.	28. 53. 53 ♏	. . . à 10. 8. 55.
1504. le 10 Janvier . .	20. 15. 44.	29. 15. 53 ♑	
1503. le 16 Nov. . .	19. 48. 15.	3. 1. 38 ♐	. . . à 9. 45. 3.
1504. le 8 Janvier . .	19. 50. 49.	27. 11. 35 ♑	
1503. le 17 Nov. . .	19. 36. 4[illegible]	4. 4. 2 ♐	. . . à 10. 20. 43.
1504. le 6 Janvier . .	19. 27. 26.	25. 7. 4 ♑	

Par un milieu, le temps moyen du Solstice vrai le 12 Décembre 1503, à 10ʰ 20′ ½.

Calcul de la position de l'apogée du Soleil.

Pour déterminer la position de la ligne des apsides, j'ai dressé la Table suivante.

Anomalie vraie du Soleil.	*Temps moyen que le ☉ emploie à parcourir 180d 0′ 31″ ½, en passant par son apogée.*	*Temps moyen que le ☉ emploie à parcourir 180d 0′ 31″ ½, en passant par son périgée.*	*Anom. vraie du ☉.*	
0s 0d . . .	182j 15h 8′.	182j 15h 8′.	30d	Vs
0. 1. . . .	182. 16. 46.	182. 13. 30.	29.	
0. 2. . . .	182. 18. 24.	182. 11. 52.	28.	
0. 3. . . .	182. 20. 2.	182. 10. 14.	27.	
0. 4. . . .	182. 21. 40.	182. 8. 36.	26.	
0. 5. . . .	182. 23. 18.	182. 6. 58.	25.	
0. 6. . . .	183. 0. 55.	182. 5. 21.	24.	

La construction de cette Table n'a aucune difficulté, il suffit d'avertir qu'elle convient à une excentricité du Soleil, depuis $\frac{167}{10000}$ jusques à $\frac{169}{10000}$.

Cela posé, il suit des calculs précédens, que le Soleil a employé 182j 8h 39′ ⅔ de temps moyen à aller du Solstice d'hiver 1487 au Solstice d'été 1488, c'est-à-dire, à parcourir 180 degrés : y ajoûtant 13′ ⅓ pour le temps que le Soleil emploie à parcourir 31″ ½ au jour du Solstice d'été, on a 182j 8h 53′ pour le temps moyen que le Soleil a employé à aller de 0d 0′ 0″ ♑, à 0d 0′ 31″ ½ ♋ : ce qui, selon la Table précédente, suppose que dans cet intervalle il a passé par le périgée, & qu'il devoit avoir 5s 26d 10′ 24″ d'anomalie vraie lorsqu'il étoit dans 0d 0′ 0″ ♑, c'est-à-dire, le 12 Décembre 1487. Donc le lieu de l'apogée du Soleil étoit alors dans 3d 49′ 36″ ♋.

De même l'intervalle du Solstice d'été 1503 au Solstice d'hiver suivant, a été de 182j 21h 30′ ½ : y ajoûtant 13′ ⅓, on a 182j 21h 44′ pour le temps que le Soleil a employé à aller de 29d 59′ 28″ ½ ♊ à 0d 0′ 0″ ♑ : ce qui suppose, selon la Table, une anomalie vraie de 4d 2′ ½. Donc le 12 Juin 1503 l'apogée du Soleil étoit dans 4d 2′ 30″ ♋.

En prenant un milieu entre ces deux déterminations, on

on trouve que le 12 Mars 1496, l'apogée du Soleil étoit dans $3^d\ 56'\ 33''$ ♋.

Il est aisé de voir à l'inspection de la Table, qu'il faudroit s'être trompé de $1^h\ 38'$ dans l'intervalle entre deux Solstices consécutifs, pour n'avoir le lieu de l'apogée qu'à 1 degré près.

ARTICLE III.

Recherche du mouvement de l'apogée du Soleil.

Par des observations fort exactes, rapportées dans les Mémoires de l'Académie *(année 1742, page 141)*, j'ai trouvé l'apogée du Soleil en Juin 1744, dans $8^d\ 31'\ 35''$ ♋, & en Décembre 1743, dans $8^d\ 29'\ 13''$; on peut donc supposer qu'il étoit en Mars 1744, dans $8^d\ 30'\ 24''$, & par conséquent que dans l'intervalle de 248 anneés il s'est avancé de $4^d\ 28'$: donc son mouvement annuel seroit de $1'\ 4''\ 49'''$.

Il suit de là que l'on ne doit plus supposer, comme font encore plusieurs Astronomes, que le mouvement de l'apogée du Soleil n'est autre chose que l'effet de la précession des Equinoxes: car si l'on fait cette précession de 51 secondes par an, l'apogée n'auroit dû s'avancer dans l'intervalle de 248 années, que de $3^d\ 24'\ 51''$: donc en 1503, il auroit dû être dans $5^d\ 5'\ \frac{1}{2}$ ♋: donc selon la Table précédente, l'intervalle du Solstice d'été au Solstice d'hiver eût dû être de $182^j\ 23^h\ 14'$, au lieu qu'on l'a trouvé de $182^j\ 21^h\ 30'\ \frac{1}{2}$: la différence qui est de $1^h\ 43'\ \frac{1}{2}$ est trop grande pour qu'on puisse la rejeter sur l'incertitude des momens des Solstices, conclus par les observations de Waltherus.

ARTICLE IV.

Recherche de la grandeur de l'année solaire moyenne.

En réduisant le moment du Solstice du 12 Décembre 1487 au méridien de Paris, plus occidental que celui de

Nuremberg, de 34′ 56″, on a le temps moyen du Solstice à Paris, le 12 Décembre 1487, à 12^h 0′ 44″. M. Cassini a déterminé le temps vrai du Solstice d'hiver à Paris le 21 Décembre 1741 à 4^h 47′ 36″ *, ou à 4^h 46′ 35″ temps moyen. L'intervalle entre ces deux Solstices, est de 92771^j 16^h 15′ 51″, lequel étant divisé par 254 années, donne la grandeur de l'année solaire apparente, de 365^j 5^h 49′ 40″; dont il faut ôter 50″ $\frac{1}{2}$ pour la différence entre l'année solaire apparente & l'année moyenne : reste la grandeur de l'année solaire moyenne, de 365^j 5^h 48′ 49″ $\frac{1}{2}$.

* V. les Mém. de l'Académie, an. 1741, p. 269.

Réduisant de même le temps du Solstice d'hiver de 1503 au méridien de Paris, & en le comparant avec celui du même Solstice de 1741, on a précisément la même année solaire moyenne, de 365^j 5^h 48′ 49″ $\frac{1}{2}$.

Faisant encore la même réduction au temps du Solstice d'été de 1487, & le comparant au temps moyen du Solstice, que j'ai déterminé en 1747 le 21 Juin à 10^h 34′ 31″ à Paris, on aura un intervalle de 94597^j 13^h 54′ 14″ entre ces deux Solstices, ce qui donne l'année solaire apparente de 365^j 5^h 47′ 56″, à laquelle il faut ajoûter 50″ $\frac{1}{2}$ pour la différence entre l'année apparente & l'année moyenne, & celle-ci sera de 365^j 5^h 48′ 46″ $\frac{1}{2}$.

Enfin par une semblable comparaison entre le Solstice d'été de 1503 & celui de 1747, on trouvera l'année solaire moyenne de 365^j 5^h 48′ 37″ $\frac{1}{2}$.

Par un milieu on la peut établir, selon les observations de Waltherus, comparées aux plus récentes, de 365^j 5^h 48′ 46″, & par conséquent le mouvement moyen du Soleil en cent années Juliennes, de 0^f 0^d 46′ 8″.

ARTICLE V.

Recherche de l'époque du moyen mouvement du Soleil au commencement de l'année 1500.

En réduisant les temps moyens des Solstices déterminés ci-dessus, du méridien de Nuremberg à celui de Paris, &

en se servant de la position & du mouvement de l'apogée, trouvés dans les articles précédens, le calcul de l'époque de 1500 est aisé.

	Le 12 Déc. 1487, à 12h 0′ 44″.	*Le 11 Juin 1488, à 21h 40′ 27″.*	*Le 12 Juin 1503, à 12h 15′ 4″.*	*Le 12 Déc. 1503, à 9h 45′ 34″.*
Vrais lieux du Soleil....	$9^s\ 0^d\ 0'\ 0''$	$3^s\ 0^d\ 0'\ 0''$	$3^s\ 0^d\ 0'\ 0''$	$9^s\ 0^d\ 0'\ 0''$
Vrai lieu de l'apogée....	3. 3. 46. 38	3. 3. 47. 12	3. 4. 4. 24	3. 4. 4. 55
Donc anomalie vraie du ☉.	5. 26. 13. 22	11. 26. 12. 48	11. 25. 55. 36	5. 25. 55. 5
Equation du centre.....	+ 7. 32	+ 7. 45	+ 8. 20	+ 8. 9
Donc lieux moyens du ☉.	9. 0. 7. 32	2. 29. 52. 15	2. 29. 51. 40	9. 0. 8. 9
Lieux moyens selon les Tab.	9. 0. 7. 46	2. 29. 52. 23	2. 29. 53. 16	9. 0. 9. 32
Erreur des Tables.....	+ 0. 14	+ 0. 8	+ 1. 36	+ 1. 23
Ep. de 1500 selon les Tab.	9. 19. 26. 26	9. 19. 26. 26	9. 19. 26. 26	9. 19. 26. 26
Époque corrigée......	9. 19. 26. 12	9. 19. 26. 18	9. 19. 24. 50	9. 19. 25. 3

Par un milieu, l'époque de 1500 sera $9^s\ 19^d\ 25'\ 36''$.

ARTICLE VI.

Recherche de la plus grande équation du Soleil, & par conséquent de l'excentricité de son orbite.

J'ai cherché la plus grande équation par la méthode la plus exacte que nous ayons : elle consiste à déterminer par les observations les vrais lieux du Soleil dans les deux temps de l'année où il passe par ses distances moyennes : (c'étoit, lors des observations de Waltherus, vers le 15 ou 16 Mars, & le 16 ou 17 Septembre); on en conclud le mouvement vrai du Soleil pendant l'intervalle d'un passage à l'autre; sa différence avec le mouvement moyen du Soleil pendant ce même intervalle, est précisément le double de la plus grande équation du centre, si les deux lieux du Soleil sont à un demi-degré près des points des distances moyennes : s'ils en sont éloignés de quelques degrés, la différence est un peu moins que le double de la plus grande équation; mais on ne laisse pas de la conclurre très-exactement, même par des lieux du Soleil observés à quatre ou cinq degrés près des distances moyennes. Pour cela, on calcule sur des Tables du Soleil, (quelles qu'elles soient, pourvû que le lieu de l'apogée ne soit pas écarté de

son vrai lieu dans le ciel de plus de 15 à 20′) les deux vrais lieux du Soleil au moment des deux observations ; on cherche la plus grande équation du Soleil par ces deux lieux calculés comme si c'étoit deux lieux observés dans les distances moyennes ; on la trouve plus petite que celle qui est dans les Tables, on en prend la différence, & on l'ajoûte à la plus grande équation déduite des deux lieux du Soleil observés réellement.

Je n'ai omis ici aucune des observations de Waltherus, faites dans les circonstances propres à déterminer la plus grande équation du Soleil, & l'on peut s'assurer que je vais rapporter fidèlement tout ce qui en résulte.

Voici d'abord les observations.

		Temps moyen.	*Hauteur app. observée du* ☉.	*Vrai lieu du Soleil.*
1475.	le 15 Sept... à	23h 52′....	39d 50′ 16″....	1d 51′ 24″ ♎
1476.	le 16 Mars.. à	0. 8.....	42. 35. 59....	5. 4. 55 ♈
	le 12 Sept... à	23. 53.....	40. 42. 34....	29. 40. 6 ♍
1477.	le 11 Mars.. à	0. 8.....	40. 32. 14....	29. 54. 0 ♓
	le 16 Sept... à	23. 52.....	39. 16. 15....	3. 16. 48 ♎
1478.	le 12 Mars.. à	0. 8.....	40. 48. 50....	0. 35. 37 ♈
	le 12 Sept... à	23. 53.....	40. 55. 48....	29. 6. 54 ♍
1487.	le 17 Sept... à	23. 52.....	39. 25. 12....	2. 54. 24 ♎
1488.	le 17 Mars.. à	0. 6.....	43. 0. 56....	6. 7. 48 ♈
	le 13 Sept... à	23. 52.....	40. 17. 16....	0. 43. 31 ♎
	le 14 Sept... à	23. 52.....	39. 53. 41....	1. 42. 52 ♎
	le 17 Sept... à	23. 51.....	38. 43. 46....	4. 38. 37 ♎
1489.	le 13 Mars.. à	0. 7.....	41. 21. 50....	1. 58. 30 ♈
	le 15 Mars.. à	0. 6.....	42. 9. 18....	3. 57. 46 ♈
	le 19 Mars.. à	0. 5.....	43. 43. 8....	7. 54. 20 ♈
1491.	le 13 Mars.. à	0. 7.....	41. 9. 46....	1. 28. 26 ♈
	le 14 Sept... à	23. 52.....	40. 11. 3....	0. 59. 12 ♎
1498.	le 17 Sept... à	23. 51.....	38. 53. 46....	4. 13. 24 ♎
	le 18 Sept... à	23. 51.....	38. 30. 2....	5. 13. 8 ♎
1499.	le 14 Mars.. à	0. 7.....	41. 35. 25....	2. 32. 37 ♈
1501.	le 17 Mars.. à	0. 6.....	42. 57. 11....	5. 58. 20 ♈
	le 14 Sept... à	23. 52.....	39. 37. 6....	1. 34. 15 ♎
	le 18 Sept... à	23. 50.....	38. 23. 51....	5. 28. 50 ♎

Voici maintenant le calcul de la plus grande équation.

1475. 15 Sept. . .	6ˢ	1ᵈ	51′	24″
1476. 16 Mars . .	0.	5.	4.	55
Mouvement vrai. . .	6.	3.	13.	31
Mouvement moyen.	5.	29.	23.	53
Différence		3.	49.	34
Moitié		1.	54.	47
Correction.				+ 1
Plus grande équation.		1.	54.	48

1476. Mars 16. .	0.	5.	4.	55
Sept. 12. .	5.	29.	40.	6
Mouvement vrai. . .	5.	24.	35.	11
Mouvement moyen.	5.	28.	23.	17
Différence		3.	48.	6
Moitié		1.	54.	3
Correction.				+ 6
Plus grande équation.		1.	54.	9

1476. Sept. 12. .	5.	29.	40.	6
1477. Mars 11. .	11.	29.	54.	0
Mouvement vrai. . .	6.	0.	13.	54
Mouvement moyen.	5.	26.	26.	32
Différence		3.	47.	22
Moitié		1.	53.	41
Correction.				+ 13
Plus grande équation.		1.	53.	54

1477. Mars 11. .	11.	29.	54.	0
Sept. 16. .	6.	3.	16.	48
Mouvement vrai. . .	6.	3.	22.	48
Mouvement moyen.	6.	7.	15.	42
Différence		3.	52.	54
Moitié		1.	56.	27
Correction.				+ 9
Plus grande équation.		1.	56.	36

1477. Sept. 16. . .	6ˢ	3ᵈ	16′	48″
1478. Mars 12. .	0.	0.	35.	37
Mouvement vrai. . .	5.	27.	18.	49
Mouvement moyen.	5.	23.	29.	6
Différence		3.	49.	43
Moitié		1.	54.	51½
Correction.				+ 6½
Plus grande équation.		1.	54.	58

1478. Mars 12. .	0.	0.	35.	37
1478. Sept. 12. . .	5.	29.	6.	54
Mouvement vrai . . .	5.	28.	31.	17
Mouvement moyen.	6.	2.	20.	5
Différence		3.	48.	48
Moitié		1.	54.	24
Correction.				+ 14
Plus grande équation.		1.	54.	38

1487. Sept. 16. . .	6.	2.	54.	24
1488. Mars 17. . .	0.	6.	7.	48
Mouvement vrai. . .	6.	3.	13.	24
Mouvement moyen.	5.	29.	23.	51
Différence		3.	49.	33
Moitié.		1.	54.	46½
Correction.				+ ½
Plus grande équation.		1.	54.	47

1488. Mars 17. .	0.	6.	7.	48
Sept. 17. . .	6.	4.	38.	37
Mouvement vrai. . .	5.	28.	30.	49
Mouvement moyen.	6.	2.	20.	4
Différence		3.	49.	15
Moitié		1.	54.	37½
Correction.				+ 1½
Plus grande équation.		1.	54.	39

1488. Sept. 14...	6^{s}	1^{d}	42′	52″
1489. Mars 15...	0.	3.	57.	46
Mouvement vrai....	6.	2.	14.	54
Mouvement moyen.	5.	28.	24.	43
Différence......		3.	50.	11
Moitié........		1.	55.	5½
Correction......				+ 6½
Plus grande équation.		1.	55.	12

1488 Sept. 13...	6.	0.	43.	31
1489. Mars 13...	0.	1.	58.	30
Mouvement vrai...	6.	1.	14.	59
Mouvement moyen.	5.	27.	25.	35
Différence......		3.	49.	24
Moitié........		1.	54.	42
Correction......				+ 20
Plus grande équation.		1.	55.	2

1488. Sept. 17...	6.	4.	38.	37
1489. Mars 19...	0.	7.	54.	20
Mouvement vrai...	6.	3.	15.	43
Mouvement moyen.	5.	29.	23.	51
Différence......		3.	51.	52
Moitié........		1.	55.	56
Correction......				+ 1
Plus grande équation.		1.	55.	57

1491. Mars 13...	0.	1.	28.	16
Sept. 14..	6.	0.	59.	12
Mouvement vrai...	5.	29.	30.	56
Mouvement moyen.	6.	3.	19.	16
Différence......		3.	48.	20
Moitié........		1.	54.	10
Correction......				+ 7
Plus grande équation.		1.	54.	17

1498. Sept. 17..	6^{s}	4^{d}	13′	24″
1499. Mars 14...	0.	2.	32.	37
Mouvement vrai...	5.	28.	19.	13
Mouvement moyen.	5.	24.	28.	15
Différence......		3.	50.	58
Moitié........		1.	55.	29
Correction......				+ 2
Plus grande équation.		1.	55.	31

1498. Sept. 18...	6.	5.	13.	8
1499. Mars 14...	0.	2.	32.	37
Mouvement vrai...	5.	27.	19.	29
Mouvement moyen.	5.	23.	29.	7
Différence......		3.	50.	22
Moitié........		1.	55.	11
Correction......				+ 3
Plus grande équation.		1.	55.	14

1501. Mars 17..	0.	5.	58.	20
Sept. 14..	6.	1.	34.	15
Mouvement vrai...	5.	25.	35.	55
Mouvement moyen.	5.	29.	22.	41
Différence......		3.	46.	46
Moitié.........		1.	53.	23
Correction......				+ 1
Plus grande équation.		1.	53.	24

1501. Mars 17..	0.	5.	58.	20
Sept. 18..	6.	5.	28.	50
Mouvement vrai...	5.	29.	30.	30
Mouvement moyen.	6.	3.	19.	12
Différence......		3.	48.	42
Moitié........		1.	54.	21
Correction......				+ 12
Plus grande équation.		1.	54.	33

Prenant un milieu entre tous ces résultats, on trouve la

plus grande équation du centre du Soleil, qui résulte des observations de Waltherus, de $1^{d} 54' 55''$, & par conséquent l'excentricité de l'orbite du Soleil, de 16716 parties, dont la distance moyenne en contient 1000000, à peu près telle qu'on la trouve encore aujourd'hui, mais beaucoup plus petite qu'elle n'avoit été déterminée par Tycho & par tous les Astronomes qui ont fait des Tables du Soleil sur ses observations.

---

*MEMOIRE**

SUR L'ELECTRICITE,

Contenant la description d'un Electromètre, *ou d'un instrument servant à mesurer la force électrique.*

Par M. le Chevalier D'ARCY.

L'INSTRUMENT dont il est ici question, a été imaginé il y a plus d'un an & demi par M. le Roy & moi. Persuadés l'un & l'autre, que deux amis qui travailleroient de concert à quelque partie de la Physique, réussiroient mieux par les secours mutuels qu'ils se prêteroient, que s'ils travailloient chacun de leur côté; nous nous sommes associés pour faire des expériences sur l'Electricité. Ainsi l'on doit regarder tout ce que je dirai dans ce Mémoire, comme appartenant également à tous les deux. 16 Avril 1749.

L'électricité qui n'étoit il y a dix ans que l'objet de la curiosité de quelques Physiciens, ayant excité celle de toute l'Europe, depuis la fameuse expérience de Leyde; on s'est empressé de chercher la cause de tous les effets extraordinaires qu'elle produit: de là est venu cette foule de Traités, où l'on ne promet pas moins que d'expliquer clairement la

* Ce Mémoire est imprimé sous le nom de M. d'Arcy seul, quoiqu'il appartienne également à M. le Roy; parce que, lorsque M. d'Arcy en a fait la lecture, M. le Roy n'étoit pas encore de l'Académie.

cauſe de l'électricité. Mais, ſi l'on en excepte celui de M. l'Abbé Nollet, & ceux de quelques habiles gens, toutes ces belles promeſſes s'évanouiſſent, & toutes ces explications ſe réduiſent à mille ſuppoſitions vagues & gratuites, qu'un homme ſenſé n'adoptera jamais. Ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que dans pluſieurs de ces Traités, on s'aperçoit que leurs Auteurs ne ſont pas même bien inſtruits des phénomènes qu'ils veulent expliquer.

Des Phyſiciens plus ſages ont interrogé la Nature; ils ont fait un grand nombre d'expériences pour tâcher de pénétrer la cauſe des phénomènes électriques, cauſe qui ſemble à chaque moment vouloir ſe dévoiler à nos yeux, & qui cependant n'en eſt pas moins cachée. Mais, ſi j'oſe le dire, ils n'ont pas ſuivi la véritable route; entraînés par la ſingularité des phénomènes nouveaux qui ſe préſentent à chaque inſtant, ils ne ſe ſont pas aſſez attachés à bien conſtater la nature & le rapport mutuel de ceux qui étoient déjà connus. A la vérité, les phénomènes de l'électricité ſont ſi propres à piquer la curioſité, que cette conduite ne doit pas ſurprendre; mais il eſt arrivé de là, que d'un grand nombre de nouvelles découvertes on a tiré peu de lumières ſur la cauſe des phénomènes. Il eſt de certaines règles qu'un Phyſicien doit ſuivre dans ſes expériences, & qui doivent être comme la baſe de toutes ſes tentatives. L'identité des circonſtances en eſt une des plus eſſentielles à obſerver, ſur-tout dans l'électricité, qui eſt ſi changeante, tantôt foible, tantôt forte; le ſeul changement de poſition de la main par rapport à l'équateur du globe que l'on frotte, l'augmente, ou la diminue. Or ſi le Phyſicien n'eſt pas en état de meſurer, ou au moins de connoître ces changemens, il ſera, comme on le verra dans un moment, expoſé à tirer de ces obſervations mille conſéquences fauſſes, quoiqu'elles lui paroiſſent bien déduites. Il réſulte de ces réflexions, qu'un *E'lectromètre,* ou un inſtrument qui pourroit meſurer ou indiquer les variations de la force électrique, ſeroit d'une grande utilité dans l'obſervation des phénomènes de l'électricité.

Cette

Cette remarque paroîtra plus importante, si l'on fait attention à la différence des opinions qui partagent les Physiciens sur la cause de plusieurs de ses phénomènes; différence qui paroît ne devoir être attribuée qu'à l'impossibilité où ils étoient de connoître les variations de la force électrique, n'ayant aucun moyen précis de la mesurer: car si l'un fait ses expériences avec une électricité plus forte que l'autre, cette différence dans la force peut en produire de très-considérables dans les faits. Une expérience que je vais rapporter, rendra ceci fort sensible.

Si l'on présente un corps léger à une certaine distance d'un corps foiblement électrique, il sera attiré; si le corps devient fortement électrique, & que vous présentiez de nouveau, à la même distance, le corps léger, il sera repoussé. Voilà deux effets qui paroissent contradictoires; on pourra donc également soûtenir qu'un corps électrique attire des corps légers à trois ou quatre pouces de distance, ou qu'il les repousse: de là on peut s'étendre à l'infini dans un détail d'explications vagues; cependant le fait est fort simple, il n'est qu'une conséquence d'autres faits déjà connus. Tous les corps également électriques se repoussent, c'est-à-dire, font effort d'une manière quelconque pour s'écarter; ils ont de plus une atmosphère électrique: on sait qu'un corps entièrement isolé, s'électrise par le seul voisinage d'un autre corps électrique; or plus un corps est électrique, plus cette atmosphère s'étend à de grandes distances; par conséquent dans le premier cas le corps léger n'étant point électrique doit être attiré, & dans le second, l'étant fortement parce qu'il se trouve plongé dans l'atmosphère du corps électrique, il doit être repoussé. Un Electromètre auroit bien-tôt décidé la question, puisqu'il feroit voir que l'électricité n'étant pas la même dans ces deux expériences, ces phénomènes n'ont rien d'extraordinaire, & qu'ils ne sont que les suites d'autres phénomènes déjà connus. On ne finiroit pas si on vouloit s'étendre sur toutes les expériences de cette espèce.

L'importante question qui a été agitée entre d'habiles

gens, & qui se présente d'abord à l'esprit (savoir, si la force électrique est comme le nombre des particules de matière, ou comme la surface des corps), paroît encore impossible à décider sans cet instrument: en effet, comment résoudre cette question, sans connoître exactement la quantité de la force électrique?

Je ne dois pas oublier que d'habiles Physiciens estiment la force de l'électricité par la distance à laquelle on tire les étincelles, & par leur éclat; mais on sent facilement que s'il y a des cas où cette manière de l'estimer puisse être employée, il y en a un grand nombre où elle ne conviendroit pas, & que sans une mesure plus précise on ne parviendra jamais à rien établir de général & de certain sur les loix d'attraction & de répulsion.

Il est à propos même de remarquer, que la détermination de ces loix est d'une plus grande importance qu'on ne le croiroit d'abord; & que si elles étoient une fois bien connues, elles pourroient jeter un grand jour sur la cause de l'électricité.

Je ne m'étendrai pas davantage sur la nécessité de cet instrument, j'imagine l'avoir assez bien montrée. Aussi M. le Roy & moi reconnûmes, qu'avant de rien entreprendre sur l'électricité, notre premier objet devoit être de le chercher. La chose nous parut d'abord si hérissée de difficultés, sur-tout par l'inconstance momentanée de l'électricité, que nous crûmes qu'il étoit impossible d'y réussir; cependant après plusieurs tentatives, nous parvinmes à exécuter l'instrument, dont voici la description.

Fig. 1. Un grand vase *A B* plein d'eau, contient une bouteille *C D* de verre, que les Marchands appellent *œuf philosophique;* à l'extrémité du col de cette bouteille est adaptée une verge *V* parfaitement cylindrique, d'une ligne de diamètre, & de 12 pouces de long. Le vase *A B* est recouvert en haut par une plaque de laiton *H*, qui s'applique parfaitement dessus; cette plaque est percée d'un grand trou à son centre, qui est aussi celui du vase, afin que la verge puisse passer à travers très-librement. A l'extrémité supérieure de la verge est une petite

plaque circulaire *L* de laiton, de 14 lignes $\frac{1}{6}$ de diamètre. J'ai déjà dit que le vase *AB* est plein d'eau, l'œuf y est plongé à une certaine profondeur, qui doit être telle, que l'instrument étant en repos, c'est-à-dire, n'étant pas électrique, l'extrémité inférieure de l'œuf soit assez près du fond du vase, sans cependant y toucher. Pour que l'œuf & la verge soient toûjours dans une situation verticale, on leste l'œuf avec du mercure, par ce moyen le centre de gravité étant fort bas, le tout se tient perpendiculaire à l'horizon, & éprouve, en haussant ou baissant le moins de balancement qu'il est possible: comme cet œuf, s'il n'en étoit empêché, iroit vers les bords du vase, & nageroit tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, on a été obligé de le déterminer au centre, de la manière suivante. Sur la plaque *H* dont j'ai parlé, sont fixés en croix des fils d'argent fort déliés, tels que ceux des micromètres; cette croix est formée par des fils doubles qui laissent entre eux au centre de la plaque, un petit espace carré, qui étant plus grand que le diamètre de la verge, lui permet de monter & de descendre entre ces fils, sans éprouver aucun frottement sensible, & cependant sans l'écarter du centre: il arrive même un fait fort singulier, c'est que lorsque toute la machine est bien électrique, la verge est contenue au milieu de ces fils, presque sans y toucher, parce qu'étant électrique comme eux elle les évite continuellement.

Après cette description de l'instrument, on imaginera sans peine la manière dont il fait son effet, sur-tout si l'on fait attention à ce principe d'hydrostatique si connu, qu'un corps plongé dans l'eau, surnage ou s'y enfonce selon qu'un volume d'eau, semblable à celui qu'il occupe, est plus léger ou plus pesant que le corps même; il suit de ce principe, qu'un volume d'eau égal à celui de l'œuf & de la partie de la verge qui trempe dans l'eau, lorsque le tout est en repos, pèse autant que l'œuf, la petite plaque & toute la verge: conséquemment, si le tout s'élève d'un pouce, la puissance qui le soûtiendra à cette hauteur, soûtiendra un poids égal à un volume d'eau de la grosseur de la verge, & d'un pouce

de haut, puisque le volume d'eau que l'œuf & la verge occupent alors, est diminué de cette quantité. Si donc différentes puissances le soûtiennent à 1, 2, 3, 4 pouces, &c. de hauteur au dessus du point de repos, ces puissances seront entre elles comme ces nombres, c'est-à-dire, doubles, triples, quadruples, &c. on verra dans un moment que l'électricité produit le même effet sur l'Electromètre, c'est-à-dire, qu'elle fait la fonction d'une puissance qui le soûtiendroit à 1, 2, 3, 4 pouces, &c. au dessus de son point de repos, & par conséquent, qu'avec cet instrument on est en état d'estimer tous ses différens degrés de force. Que l'on suppose à présent toute la machine composée du vase *A B*, de l'œuf, &c. posée comme elle est en *O* dans la figure 2.e sur un récipient de verre, ou sur quelqu'autre matière qui ne laisse point passer l'électricité, & que le vase *A B* devienne électrique, la verge *V* le deviendra aussi, comme la plaque *L*. Or tout le monde sait que les corps électriques se repoussent; ainsi la petite plaque *L* & la verge *V* étant repoussées par la grande plaque *H*, s'éleveront nécessairement plus ou moins, selon que l'électricité sera plus forte ou plus foible. L'électricité fera donc alors, comme je l'ai dit plus haut, la fonction d'une puissance qui soûtiendroit l'instrument à une certaine hauteur; mais comme ces puissances sont proportionnelles aux hauteurs de l'instrument au dessus du point de repos, ces mêmes hauteurs seront aussi proportionnelles aux différentes forces électriques, ce qui prouve ce que j'ai avancé, que notre instrument mesure exactement tous les différens degrés de la force électrique: il est donc un véritable Electromètre; mais il y a plus, cet Electromètre peut être employé comme instrument, soit pour faire un grand nombre d'expériences sur l'électricité, soit pour déterminer les loix d'attraction, de répulsion, de diffusion, ou de transmission, &c. des corps électriques; propriété qui n'est pas moins importante que celle de mesurer la force électrique.

Manière de se servir de l'Electromètre.

Les corps électriques ayant cet inconvénient, qu'on ne peut en approcher sans leur dérober l'électricité, il est clair que si l'on étoit assez près de l'Electromètre pour juger de ses mouvemens avec précision, on déroberoit son électricité. Cette raison nous a déterminés, après un grand nombre de tentatives, à les observer de la manière suivante. Dans une partie de la chambre nous plaçons une grande lanterne, où on met une grosse bougie qui projette sa lumière par un trou sur les Electromètres placés en *K* (on n'a point représenté dans le dessein cette lanterne, pour ne point faire de confusion, on n'a représenté que le jet de lumière); derrière ces Electromètres est un cadre *Q* très-solide, dont toute la partie *X* est de bois; elle pourroit être de toute sorte de matière opaque: dans ce cadre sont coupés deux rectangles ou fenêtres *FT*, ces fenêtres sont remplies par des glaces *G* qui ne sont qu'adoucies; sur ces glaces, on a marqué des divisions très-précises avec de l'encre de la Chine bien noire.

Ce cadre est toûjours placé de façon que la projection des Electromètres tombe sur ces glaces; & l'extrémité *D* de la verge étant faite en cone, elle y forme une ombre très-nette. Or comme ces glaces sont transparentes, l'Observateur placé derrière en *F*, voit de la manière la plus distincte toutes les différentes élévations de l'Electromètre, & par-là est en état de juger avec la dernière précision de toutes ses variations; on voit que le plan du cadre étant perpendiculaire à l'horizon, & que l'Electromètre haussant & baissant dans un plan parallèle, l'élévation & l'abaissement des ombres sont toûjours proportionnels à ceux des Electromètres. Quant aux chaînes de métal *M*, on imaginera aisément qu'elles servent à transmettre l'électricité de la barre de fer ou de tout autre corps électrique, aux Electromètres: le cadre *Q*, au lieu des deux fenêtres, pourroit n'en avoir qu'une, cela suffiroit pour l'Electromètre; mais comme j'ai dit plus haut qu'il sert aussi d'instrument, il falloit pouvoir

obſerver au même inſtant l'inſtrument avec lequel on faiſoit des expériences, & l'Electromètre, pour s'aſſurer par ce dernier que l'électricité étoit toûjours la même, ce qui ne ſe pouvoit faire qu'en raſſemblant leurs ombres très-près l'une de l'autre.

On voit par la conſtruction de l'Electromètre, qu'il a les propriétés eſſentielles à un inſtrument de cette eſpèce:

Car 1.° la force électrique étant très-foible, il faut un inſtrument très-mobile & fort ſenſible; auſſi un poids de 8 grains poſé ſur la petite plaque le fait-il baiſſer de plus de 4 pouces.

2.° La force électrique étant fort changeante; il faut un inſtrument, lequel n'agiſſant pas par ſaut, ſoit en état de donner à chaque inſtant ſes variations; or l'inſtrument tendant toûjours au repos, & n'étant ſoûtenu hors de cet état que par la répulſion des plaques, il baiſſera au même inſtant que cette répulſion diminuera, ou il hauſſera de même au même inſtant qu'elle augmentera: l'expérience nous a prouvé mille fois cette propriété de notre Electromètre, l'ayant toûjours vû hauſſer & baiſſer à la moindre variation de la force. Enfin il eſt univerſel, car on voit que le véritable Electromètre eſt la verge cylindrique *V*, qui détermine par le nombre de ſes parties élevées au deſſus du point de repos, la quantité de la force électrique: or il n'eſt pas difficile d'avoir une verge cylindrique d'une ligne de diamètre. Il eſt vrai que le diamètre de la petite plaque *L*, & ſa diſtance à la grande *H* au point de repos, peuvent produire quelques différences dans la répulſion, mais il eſt facile d'obſerver toutes ces proportions, de ſorte que tout le monde pourra faire un Electromètre qui s'élevera de la même quantité que le nôtre pour la même force électrique: cette propriété me paroît une des plus remarquables de notre inſtrument (ſemblable en cela au thermomètre de M. de Reaumur, que toute l'Europe a adopté). Comme j'ai dit que notre Electromètre pouvoit être employé comme inſtrument, je vais, pour en donner une idée, rapporter quelques expériences que nous avons faites. Voulant découvrir ſi l'électricité eſt comme la maſſe ou comme la ſurface des corps, nous nous y prîmes

de la manière suivante. L'instrument *E* servoit d'Electromètre, l'autre *I* étoit destiné pour faire l'expérience; au dessus de ce dernier étoit suspendue perpendiculairement à une distance de 10 pouces une calotte ou portion de sphère *PS*: cette calotte étoit de fer battu, mais très-mince, & d'une figure fort régulière : elle recevoit l'électricité de la barre électrique par un fil d'archal; & suspendue à des soies, elle la conservoit. La chaîne, qui dans la figure 2 communique aux deux instrumens, ne communiquoit dans l'expérience qu'à l'Electromètre, de sorte que l'instrument n'étoit point électrique. Une personne observant sur le cadre la hauteur à laquelle l'électricité avoit fait monter l'Electromètre, une autre observoit l'élévation de l'instrument; & plusieurs expériences réitérées nous ayant assuré que l'élévation de l'instrument étoit la même pour la même électricité (ce que notre Electromètre nous enseignoit) on mit en écrit les hauteurs où l'Electromètre & l'instrument s'étoient élevés; cette expérience faite, on versa dans cette calotte assez de mercure pour que la masse fût multipliée plus de soixante fois. On recommença l'expérience, la même personne observant toûjours l'Electromètre, pour s'assurer que la force électrique étoit la même que dans l'expérience précédente, tandis que l'autre observoit la hauteur à laquelle l'instrument s'élevoit; après avoir observé pendant un certain temps, nous trouvâmes que l'instrument s'étoit élevé dans les deux expériences précisément de la même quantité, c'est-à-dire, que le mercure n'avoit produit aucun effet, au moins apparent. Comme on peut se tromper, & qu'on se trompe en effet souvent, nous avons répété cette expérience plus de cinquante fois, trouvant toûjours la même chose : ceci sembleroit indiquer que quant à l'attraction des corps électriques, elle est comme les surfaces; mais la question n'est pas décidée, car le feu & les étincelles que l'on tire d'un corps électrique pourroient suivre une autre loi. Il est sûr qu'un morceau de métal quelconque doit avoir une certaine épaisseur, pour que du côté du tranchant on en puisse tirer des étincelles qui éclatent;

ſans cela, vous n'en tirez qu'une eſpèce de feu qui reſſemble fort à celui que l'on tire du bois électrique, de quelque groſſeur qu'il ſoit; cependant ſi l'on tire des étincelles du milieu d'une plaque de tôle, ces étincelles ſeront très-fortes, & je puis dire que celles que l'on tiroit de la calotte avec ou ſans mercure, ne paroiſſoient différer en aucune façon. Malgré que le plus ou moins de maſſe dans tel ou tel corps en particulier n'augmente ni ne diminue ſon électricité, on pourroit imaginer que l'augmentation de la maſſe totale des corps électriques pourroit en général augmenter l'électricité; mais des expériences que j'ai faites, trop longues à rapporter, m'ont encore fait voir que cela ne change rien.

J'ajoûterai encore une expérience où nous avons employé l'Electromètre & l'inſtrument, c'étoit pour ſavoir ſi un corps tranſmettant l'électricité d'un corps électrique à un autre corps, lui en tranſmettoit toûjours la même quantité, de quelque volume qu'il fût. Tout diſpoſé comme dans la figure 2, excepté que l'inſtrument avec lequel nous voulions faire notre expérience, au lieu de communiquer à la barre de fer par une chaîne, y communiquoit par un fil de fer très-délié, nous électriſâmes la barre de fer, & nous nous mîmes à obſerver l'Electromètre & l'inſtrument; après les avoir bien obſervés, nous cottâmes leurs différentes hauteurs, enſuite nous ſubſtituâmes au fil délié un autre fil beaucoup plus gros; & obſervant de nouveau l'Electromètre & l'inſtrument, nous ne trouvâmes pas le moindre changement: la même expérience, répétée pluſieurs fois ſur d'autres fils, nous a toûjours donné le même réſultat.

Les objections que l'on peut faire contre notre Electromètre, ſont de trois ſortes, contre ſa ſûreté, ſon univerſalité, & la manière de s'en ſervir.

On demandera 1.° ſi l'œuf qui trempe dans l'eau n'eſt pas plus ou moins repouſſé par le fond du vaſe, ce qui feroit que l'Electromètre s'éleveroit tantôt plus, tantôt moins, ſans que la force fût changée: je répondrai qu'un corps entièrement plongé dans un fluide ne reçoit aucun mouvement

mouvement par l'électricité ; c'est un fait d'expérience.

On demandera 2.° si les corps qui transmettent l'électricité à l'Electromètre, différant ou par leurs masses ou par leurs surfaces, ne produiront aucune erreur, c'est-à-dire, si l'Electromètre ne donnera pas différentes hauteurs pour la même force électrique : l'expérience que j'ai rapportée il y a un instant décide la question, puisqu'elle fait voir que des fils de fer de grosseur très-différente ont transmis la même quantité d'électricité. Il suit de cette expérience, que l'électricité a la propriété des fluides, qui, par les loix de pression, se répandent toûjours également, quels que soient les canaux de communication.

De plus, il suit de cette propriété que le moindre changement de l'électricité dans un corps composant la masse de ceux qui sont électriques, se fait sentir également sur toute cette masse, ce qui donne la solution d'une autre objection qu'on pourroit faire sur les vases de verre que nous employons pour soûtenir nos Electromètres. On nous dira qu'étant plus ou moins secs, ils pourroient perdre l'électricité & faire baisser l'Electromètre, sans que l'électricité fût cependant changée dans les autres corps électriques ; mais par la propriété que je viens de rapporter, il est clair que si un des supports laisse passer l'électricité, la force diminuera également de toutes parts, de sorte que ce sera positivement comme si on avoit une électricité moins forte : c'est ce que les faits nous ont prouvé nombre de fois d'une manière incontestable.

Enfin on pourroit craindre, malgré ce que j'en ai dit, que l'instrument n'étant pas assez sensible, il ne fît tirer de fausses conséquences ; l'expérience suivante fera évanouir cette idée.

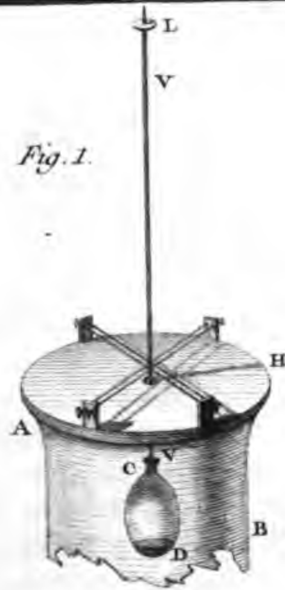
La barre de fer qui reçoit l'électricité du globe, en fut placée à une distance de plus de 20 pouces : on établit ensuite une communication entre cette barre & l'Electromètre ; & la chambre étant bien obscurcie, on se mit à électriser. L'électricité que la barre recevoit par ce moyen étoit si foible, qu'à peine pouvoit-on reconnoître, en tâchant d'en tirer des étincelles, si elle étoit électrique ; & si l'on en tiroit, elles

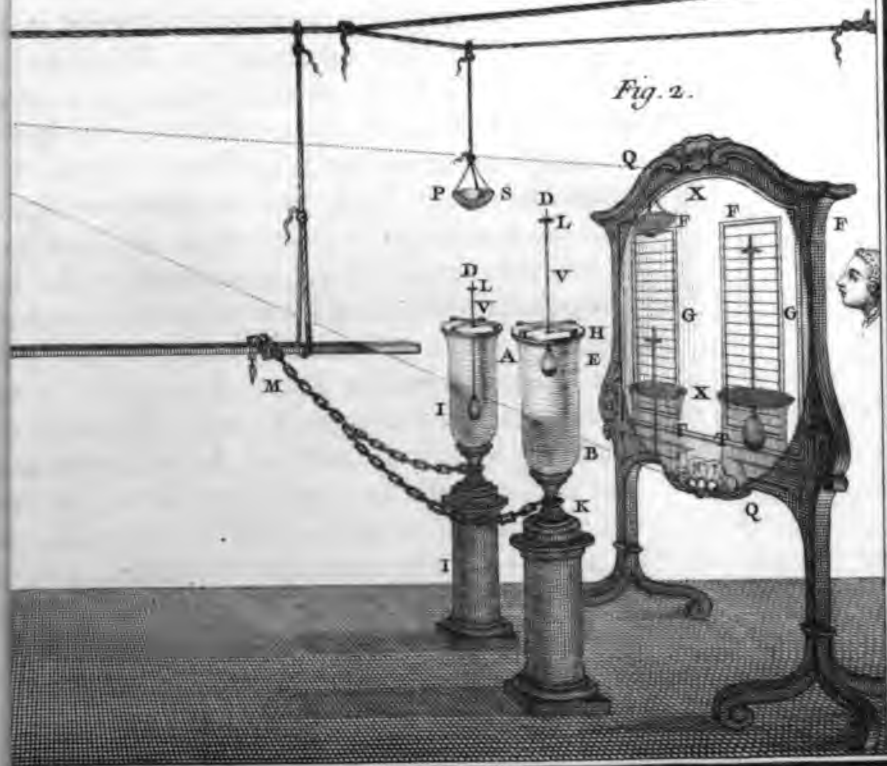
étoient si foibles & si peu sensibles, qu'elles ne méritoient pas ce nom : malgré cela notre Électromètre, qui communiquoit avec la barre de fer, ne laissa pas de s'élever de plus d'un degré; preuve certaine de sa sensibilité, & qu'il donneroit des différences dans des expériences, où cependant les forces ne différeroient que de la quantité dont la barre de fer étoit électrique : quoi qu'il en soit, cette sensibilité peut être encore augmentée en diminuant le diamètre de la verge.

La plus forte objection qu'on puisse faire contre l'universalité de notre instrument, est la différente densité de l'eau dans les différens climats : je réponds que faisant une verge qui descende de 4 pouces pour 8 grains, on aura un Électromètre qui donnera les mêmes degrés de l'électricité que le nôtre. On pourroit objecter que dans un pays chaud une pareille verge seroit plus repoussée, puisqu'elle seroit plus grosse que la nôtre; mais comme la verge n'est repoussée que par sa circonférence, on voit que cette addition de force sera peu sensible; & de plus, que la répulsion de cette verge sera très-peu de chose en comparaison de celle de la plaque.

On pourroit dire encore que les différentes positions de l'Électromètre, par rapport au cadre & à la lanterne, changeroient les hauteurs apparentes; mais c'est une chose qu'il est facile de vérifier par l'expérience suivante. Un Électromètre étant placé, & le tout arrangé comme pour faire des expériences, chargez la petite plaque de l'Électromètre de 8 grains, par exemple, & voyez de combien de degrés cela fait descendre l'Électromètre sur le cadre; la somme de ces degrés, comparée à celle qu'un même poids aura fait parcourir à un autre Électromètre sur lequel on aura fait la même expérience, donnera leur rapport précis. Malgré ce que je viens d'avancer, je ne me flatte pas que cet instrument soit à sa plus grande perfection, peut-être même que d'habiles gens sachant que la chose a été tentée & exécutée, tâcheront de la porter à un plus haut degré de justesse.




Fig. 1.
L
V
H
A
C
V
B
D


Fig. 2.
Q
P
S
D
L
V
X
F
F
F
G
G
H
A
E
M
I
X
B
K
Q
I

SECOND MÉMOIRE
SUR LES
RÉFRACTIONS ASTRONOMIQUES,
Observées dans la Zone Torride; avec diverses remarques sur la manière d'en construire les Tables.*

Par M. BOUGUER.

ON étoit persuadé en Europe, lorsque nous partîmes pour le Pérou, que les Réfractions astronomiques devenoient plus grandes à mesure que l'Observateur s'élevoit au dessus du niveau de la mer: ce ne seroit pas assez de dire que ce sentiment étoit presque général, car il n'y avoit sur ce sujet qu'un seul avis, & personne ne pensoit à en douter. C'est ce qui m'invita à ne pas abandonner si tôt l'examen des réfractions, après que j'eus reconnu qu'elles changeoient dans un sens contraire à celui qu'on avoit cru: je me proposois de mettre la vérité dans un plus grand jour, en même temps que je ne perdois pas de vûe les autres utilités que pouvoit avoir mon travail. Je vais rendre compte de mes dernières recherches au Pérou sur ce sujet, & je commencerai aussi à satisfaire à un engagement que j'avois pris; je proposerai des expédiens aussi exacts que commodes pour construire les Tables anaclastiques, en attendant que les observations que je fais de temps à autre en France depuis environ deux ans, me donnent occasion de traiter cette matière d'une manière plus expresse, & de développer davantage tous les moyens de calcul que m'a fourni la solution analytique que j'avois déjà donnée de ce problème dans une pièce publiée en 1729. 26 Juin 1748.

J'ai continué à renfermer ordinairement mes observations

* Le premier Mémoire est dans le volume de 1739, page 407 & suiv.

entre l'horizon & 12 degrés de hauteur; à plus forte raison n'ai-je jamais entrepris de déterminer d'une manière immédiate les réfractions pour les endroits du ciel voisins du zénith, comme quelques Astronomes ont quelquefois tenté de le faire. Outre qu'il est difficile de s'assurer de l'état d'une horloge à moins d'une demi-seconde, & qu'on peut se tromper aisément de ce petit intervalle de temps dans chaque observation, l'on a encore plus à craindre de l'imperfection du quart-de-cercle lorsqu'on entreprend de mesurer de grands arcs: la difficulté de caler & de disposer l'instrument se fait peu sentir lorsqu'il s'agit des moindres hauteurs, au lieu qu'elle devient extrêmement nuisible dans les autres occasions qu'elle fait perdre, ou qu'elle rend moins favorables. La moindre incertitude (& on y est toûjours sujet) sur la latitude du lieu où on observe & sur la déclinaison de l'astre, empêche encore de tirer alors des conclusions sûres: il est certain qu'on ne peut pas, eu égard à tout, répondre de 15 ou 20 secondes. Or des opérations qui ne sont pas susceptibles de plus de précision, sont-elles propres à nous faire découvrir des quantités qui sont presque imperceptibles, & effectivement plus petites que les erreurs qu'on peut commettre?

Il n'est qu'une seule manière d'assurer nos progrès en Astronomie, c'est de savoir proportionner nos recherches à l'exactitude des moyens que nous employons, c'est de ne prendre pour objets de nos examens que ceux auxquels nous pouvons réellement atteindre. Lorsqu'on se borne à ne déterminer immédiatement que les seules réfractions pour les moindres hauteurs, on peut toûjours se tromper; mais les erreurs, en les supposant les mêmes, se trouvent relativement plus petites: cependant ces réfractions, assez grandes pour pouvoir être facilement observées, mettent en état de conclurre celles qui appartiennent aux autres hauteurs, & qui échappent, par leur petitesse, à toute l'adresse des Observateurs, de même qu'à la délicatesse de leurs instrumens: neuf ou dix secondes de différence sur les premières ne produisent

aucun effet considérable sur les dernières, lorsqu'on les insère des autres par le calcul. Enfin, ce qui prouve d'une manière incontestable qu'on ne peut pas se tromper en cherchant ainsi par induction les réfractions pour les grandes hauteurs, c'est qu'on parvient toûjours sensiblement aux mêmes résultats, quelque progression qu'on suppose qu'elles suivent, pourvû qu'on soit attentif à ne pas employer certaines hypothèses qu'un examen même grossier du sujet montre qu'il faut exclurre, comme on le verra dans la suite de ce Mémoire.

I.

Réfractions astronomiques observées en bas au niveau de la Mer, & en haut dans la Cordelière.

Convaincu comme je l'étois qu'il falloit dans cette matière faire tout dépendre des réfractions pour les petites hauteurs, j'ai dû en réitérer encore davantage les observations. Je descendis vers la côte en 1740, pour déterminer la hauteur absolue de la Cordelière au dessus du niveau de la mer, comme je l'ai dit dans les Mémoires de 1744 & de 1745, & dans le livre de la *Figure de la Terre.* Je traversai la Cordelière occidentale, & je m'arrêtai dans une isle de la rivière des Emeraudes, nommée alors l'isle de l'*Inca*, mais appelée depuis ce temps-là l'isle de l'*Observatoire,* qui est environ 40 toises au dessus du niveau de la mer : j'y avois une pendule toûjours réglée; & le Soleil ayant paru quelques soirs en se couchant, j'en profitai pour l'observer. Les réfractions que je trouvai, & que j'insère dans la page suivante, doivent être un peu augmentées pour être réduites au niveau de la mer, & d'ailleurs rien ne m'assure que j'aie obtenu les quantités moyennes; ainsi, bien loin d'être frappé par les légères différences qu'il y a entre elles & celles qu'on voit dans la Table publiée en 1739, j'ai dû être satisfait au contraire de trouver sensiblement la même chose toutes les fois que les lieux dans lesquels j'observois étoient à la même hauteur.

HAUTEURS apparentes.	RÉFRACTIONS observées dans l'isle de l'Inca, presque au niveau de la mer.
7 degrés.	5′ 30″ le 3 Juillet.
6....	6. 44. le 3
5....	7. 59. le 3
4....	9. 47. le 2 9. 17. le 3
3....	12. 10. le 2 12. 11. le 3 13. 20. le 4
2....	15. 46. le 3 16. 30. le 4
1....	22. 15. le 4

Deux ans auparavant, au mois de Décembre 1738, j'avois observé les réfractions dans un endroit 344 toises plus haut que la Croix de Pitchincha, & qui est élevé de 2388 toises au dessus du niveau de la mer; c'étoit sur Chimboraço, ou précisément au bas de la neige dont tout le sommet de cette montagne, haute de 3217 toises, est continuellement couvert: je vis dans cet endroit non seulement le Soleil se coucher, je le vis considérablement au dessous de l'horizon. Je rapporte ces observations *(Voy. page suiv.)* telles que je les communiquai dans le temps à M. Godin: elles furent faites en présence de M. de la Condamine, qui même y prit part, en regardant souvent sur le limbe de mon quart-de-cercle pendant que j'étois occupé à la lunette: si on les compare avec celles de l'isle de l'Inca ou de l'Observatoire dans la rivière des Emeraudes, on sentira tout d'un coup la grande différence qu'est capable de produire l'élévation de l'Observateur, lorsque du niveau de la mer il se transporte sur les plus hautes montagnes.

Observations faites à Chimboraço, 2388 toïses au dessus du niveau de la mer.

HAUTEURS apparentes.	RÉFRACTIONS astronomiques.	HAUTEURS apparentes.	RÉFRACTIONS astronomiques.
7 degrés.	Décembre 1738. 3′ 51″ le 14 au soir. 3. 24. le 15	1d. . . .	Décembre 1738. 14′ 32″ le 13 au soir. 13. 46. le 14 13. 23. le 15
6. . .	4. 44. le 14 4. 20. le 15	0d 17′	18. 9. le 13
5. . .	5. 43. le 13 5. 22. le 14 5. 3. le 15	0.	20. 17. le 13 19. 34. le 14 19. 25. le 15
4. . .	6. 59. le 13 6. 37. le 14 5. 58. le 15	Dépress. appar. 0′ 31″	24. 20. le 13
3. . .	8. 38. le 13 8. 4. le 14 7. 34. le 15	1d 0′	30. 1. le 15
2. . .	10. 2. le 13 9. 51. le 14 9. 55. le 15	1. 7	31. 45. le 13 32. 6. le 15
		1. 17	34. 47. le 14

Ces dernières observations fourniront encore le sujet d'une autre remarque qui paroîtra très-digne d'attention, c'est l'augmentation subite de la réfraction astronomique par le passage du Soleil dans la moitié inférieure du ciel. La réfraction n'étoit à l'horizon que de 19′ 45″, & elle se trouva de 34′ 47″ lorsque la dépression apparente étoit de 1d 17′; elle se trouva même déjà de 30 minutes lorsque l'abaissement apparent étoit d'un degré : quelque singulier que paroisse cet effet, il est très-facile, lorsqu'on y pense un peu, d'en découvrir la cause. Si du haut d'une montagne on regarde

un aſtre au deſſous de l'horizon, la réfraction aſtronomique ſe trouve néceſſairement compliquée, & il y en a une partie, qui eſt même très-grande, qu'on peut conſidérer comme réfraction purement terreſtre.

Suppoſé que la dépreſſion apparente ſoit, par exemple, d'un degré, le rayon viſuel que je ſuppoſe, pour la facilité de l'explication, partir de l'œil pour aller à l'aſtre qui paroît un degré au deſſous de l'horizon, fait en deſcendant inſenſiblement un très-long trajet dans l'atmoſphère : il fait une vingtaine de lieues en s'approchant peu à peu de la Terre, avant que de devenir comme horizontal, ou comme tangente, ou à la Terre ou à quelqu'une des couches de l'atmoſphère qui nous environne. Le rayon fait enſuite un trajet de même longueur en s'élevant, avant que de parvenir à la même inclinaiſon, mais en ſens contraire, d'un degré qu'il avoit en ſortant de mon œil : or ce rayon doit, dans ce double trajet, ſouffrir une très-grande courbure, & outre cela il doit encore ſe courber au delà, en avançant vers les limites de l'atmoſphère. Cette dernière flexion eſt la réfraction aſtronomique pour 1 degré de hauteur apparente ; & ſi on la retranche des 30′ 1″ trouvées pour la réfraction aſtronomique qui appartient à 1 degré d'abaiſſement, il viendra 1 6′ 7″ pour la réfraction terreſtre dont il a été queſtion ; quantité qui paroît exceſſive, mais qui le paroîtra moins ſi on fait attention à la longueur du trajet, qui eſt de plus de 40 lieues.

Fig. 1. Tout ceci deviendra plus ſenſible, ſi l'on jette les yeux ſur la figure 1. L'arc *BD* repréſente une partie de la circonférence de la Terre, dont *C* eſt le centre : le point *A* eſt le ſommet d'une haute montagne, auquel vient ſe rendre le rayon de lumière *SMLGA* qui part d'un aſtre *S* qu'on voit au deſſous de l'horizon *AH*; ce rayon, rendu courbe par la réfraction, frappe l'Obſervateur comme s'il ſuivoit la ligne droite *FA*. L'angle de la dépreſſion apparente eſt *HAF*, au lieu que l'abaiſſement vrai eſt marqué par l'angle que forme l'horizontale *AH* avec une ligne droite *SA*, tirée de l'aſtre à l'œil, ligne qu'on peut, à cauſe du prodigieux

prodigieux éloignement de l'astre, confondre avec SM, ou regarder comme parallèle à la portion SM du rayon, qui est droit depuis l'astre jusqu'à son entrée dans l'atmosphère ou dans la matière réfractive. Il est vrai que SM étant prolongée en ligne droite, bien loin de venir se rendre à nous, doit passer plus d'une demi-lieue ou trois quarts de lieue par-dessus notre tête; mais cette quantité verticale ne soûtient pas à l'astre un angle sensible, & cet angle n'est guère à l'égard de la Lune que d'une seconde ou d'une seconde & demie: il faudroit donc, dans la rigueur, augmenter la parallaxe de cette planète vers l'horizon, puisque c'est à peu près la même chose que si le semi-diamètre de la Terre étoit un peu plus grand. Lorsque Tycho rendoit la réfraction astronomique plus grande pour la Lune que pour les étoiles fixes, il faisoit tout le contraire, & il étoit bien éloigné d'observer ce que nous disons; car pour suppléer à une augmentation dans la parallaxe, il faudroit diminuer la réfraction, à cause des effets contraires qu'elle produit sur la hauteur de l'astre. Nous revenons à la réfraction astronomique proprement dite: elle est la somme de toutes les petites courbures que souffre le rayon en traversant l'atmosphère; elle est le changement de direction de la courbe MLA, décrite par le rayon de lumière. Fig. 1.

Ce que nous venons de dire convient aux réfractions qui appartiennent aux dépressions comme aux hauteurs apparentes; mais si nous nous bornons à observer du sommet A d'une montagne l'astre S lorsqu'il nous paroît un degré au dessous de l'horizon, il est évident que la partie la plus basse AGL du rayon est égale de part & d'autre du point G, qui est absolument le plus bas ou le plus voisin de la Terre; & que l'inclinaison en L sera la même qu'en A, si les points L & A sont également élevés. Il suit de là que si l'Observateur, au lieu d'être situé en A, étoit placé en L sur le chemin du rayon, & à la même hauteur au dessus du niveau de la mer que le point A, l'astre S, au lieu de paroître un degré au dessous de l'horizon, paroîtroit un degré

Fig. 1. au dessus; & la courbure soufferte par la partie *LM* en traversant le haut de l'atmosphère, seroit la réfraction astronomique qui appartiendroit à un degré de hauteur apparente.

Cette réfraction sur Chimboraço est de 13′ 54″, & elle est égale à l'angle *KNM* que fait la direction *KL*, qu'a le rayon en *L*, avec celle *SMN* qu'il a en *M* au haut de l'atmosphère : mais le rayon souffre une seconde courbure depuis *L* jusqu'en *A*, & qui est même plus considérable que la première; elle est de 16′ 7″, & exprimée par l'angle *LEF* que forment les deux tangentes dans les points *A* & *L* de la ligne courbe que trace le rayon : ainsi on voit clairement que la réfraction astronomique pour un degré d'abaissement apparent doit être plus grande que la réfraction astronomique pour un degré de hauteur aussi apparente, de toute la courbure ou de toute la réfraction que souffre le rayon dans le trajet *LA* en descendant ou en s'approchant de la Terre depuis *L* jusqu'en *G*, & en s'élevant ensuite insensiblement depuis *G* jusqu'en *A*. C'est toûjours la même chose lorsque l'Observateur est placé dans un poste très-élevé, & qu'il voit un astre au dessous de l'horizon : la réfraction astronomique pour cette dépression apparente est toûjours formée de deux parties, de la réfraction astronomique qui appartient à la hauteur apparente égale à la dépression, & outre cela de la réfraction terrestre que souffre le rayon de lumière en parvenant presque horizontalement à l'œil depuis l'autre point qui est également élevé au dessus du niveau de la mer.

Si l'on prend le milieu entre les réfractions pour un degré de hauteur & pour un degré de dépression, ou, ce qui revient au même, si l'on ajoûte à la réfraction astronomique pour un degré de hauteur la moitié de la courbure que souffre le rayon dans le trajet *LA*, il viendra 19′ 57 ou 58″, & il est évident qu'on aura la courbure du rayon *MLG*, depuis l'entrée *M* dans l'atmosphère jusqu'au milieu de *LA*; & qu'ainsi on aura la réfraction astronomique horizontale pour l'Observateur qui seroit placé en *G*: mais comme ce point *G* est plus bas que le sommet *A* de la montagne, on ne doit

point s'étonner si cette même réfraction est de quelques secondes plus grande que la quantité moyenne 19′ 45″ que j'ai trouvée sur Chimboraço, lorsque l'astre paroissoit à l'horizon. Ceci au contraire s'accorde avec toutes mes autres observations, lesquelles m'apprennent constamment, comme on le voit, que plus on est élevé au dessus de la surface de la mer, plus les réfractions astronomiques sont petites.

Nous apercevrons plus aisément la manière graduée dont se fait cette diminution, en nous bornant à la seule considération des réfractions horizontales observées immédiatement dans différens postes, ou déduites au moins d'observations faites sur des astres très-peu élevés au dessus de l'horizon. Au niveau de la mer, la réfraction horizontale s'est trouvée de 27 minutes; à Quito, qui est élevé de 1479 toises dans l'endroit où j'observois, elle a été déterminée de 22′ 50″; à la croix de Pitchincha, qui est 565 toises au dessus de la ville, & dont la hauteur absolue est de 2044 toises; elle s'est trouvée de 20′ 48″; & sur Chimboraço, à la hauteur de 2388 toises, elle n'étoit que de 19′ 45″. Voilà un assez grand nombre de termes connus pour qu'on puisse chercher avec quelque espérance de succès l'échelle que ces réfractions suivent dans leur diminution, & il est certain que la Physique ne peut pas manquer, de même que l'Astronomie, de profiter d'un pareil examen.

Si l'on compare les quatre termes avec un peu d'attention, on verra qu'ils sont sensiblement comme les racines carrées de l'excès de 5158 toises sur la hauteur de chaque poste au dessus du niveau de la mer, c'est-à-dire, que pour trouver assez exactement dans la Zone torride la réfraction astronomique horizontale pour tous les divers points de l'atmosphère, au moins pour tous ceux qui sont accessibles par le moyen des montagnes, il suffit de faire cette simple analogie, la racine carrée de 5158 toises est à 27 minutes, réfraction horizontale au niveau de la mer, comme la racine carrée de l'excès de 5158 toises sur la hauteur du poste proposé, sera à la réfraction horizontale requise.

II.

Examen des hypothèſes propres à repréſenter dans la Zone torride les réfractions aſtronomiques pour le niveau de la mer, & pour les lieux diverſement élevés au deſſus.

Ce ſont autant les faits obſervés avec ſoin que les remarques purement ſpéculatives qu'on trouvera dans la Pièce publiée en 1729, & que j'ai déjà citée, qui m'ont fait découvrir l'analogie que je viens de rapporter, & dont on verra la raiſon plus bas. Lorſque je tâchois de découvrir la nature des lignes courbes que décrivent les rayons de lumière en traverſant notre atmoſphère, je n'avois vû de ce problème que des ſolutions extrêmement trop limitées, comme l'étoient toutes celles où l'on ſuppoſoit que les couches de l'atmoſphère ſont ſenſiblement des ſurfaces planes: je ne connoiſſois pas alors la ſolution que M. Taylor a miſe à la fin de ſon livre *Methodus incrementorum directa & inverſa;* mais la marche analytique qu'a ſuivie ce ſavant Anglois eſt tout-à-fait différente de la mienne, & il ſe pourroit faire que la manière dont j'ai enviſagé ce ſujet fût plus propre à en aplanir toutes les difficultés, & à nous conduire plus loin. Après avoir réſolu le problème généralement, je me ſuis arrêté à un cas particulier, mais qui eſt encore aſſez étendu pour en renfermer une infinité d'autres : j'ai fait voir principalement que ſi les dilatations de la matière qui cauſe la réfraction & qui eſt répandue dans l'air, ſont proportionnelles à une puiſſance quelconque des diſtances au centre de la Terre, les réfractions aſtronomiques ſont toûjours une certaine partie du chemin que fait le rayon réduit à l'horizon, ou projeté par des lignes verticales ſur la circonférence de la Terre : il n'importe même que le rayon de lumière ſoit horizontal ou incliné, ni qu'on le conſidère en entier, ou qu'on n'examine qu'une de ſes parties, pour que cette propriété ait lieu. Si le rayon eſt incliné, il ſera plus long, ſuppoſé que ſon progrès

mesuré sur la circonférence de la Terre soit le même, ou qu'il soit intercepté entre les mêmes lignes verticales; mais si le rayon est plus long, & s'il doit, à cause de sa longueur, souffrir une plus grande courbure, il rencontre d'un autre côté les couches de l'atmosphère sous de plus grands angles, ce qui fait une compensation exacte à l'égard de la réfraction, laquelle est toûjours la même partie du trajet horizontal, & une partie qui dépend du degré de la parabole qui marque les dilatations.

En général, si l'on désigne les dilatations de la matière réfractive en chaque endroit de l'atmosphère par z, & par y les distances au centre de la Terre, & que z doive être élevée à la puissance m pour se trouver proportionnelle à y, ou qu'on ait $z^m = y$, pour l'équation de toutes les paraboles qui peuvent marquer l'état de la matière réfractive, il faudra diviser continuellement le progrès horizontal des rayons par m pour avoir la quantité de leur réfraction ou de leur courbure. La proposition étant générale, elle convient aux parties d'en haut du rayon comme à celles d'en bas, & il n'importe que le rayon vienne se rendre à la Terre, ou qu'il passe à une élévation considérable au dessus. Je pourrois renvoyer à la pièce citée, pour la démonstration de ce théorème, dont on peut faire un grand usage; mais j'ai cru que je devois, pour la satisfaction des lecteurs, l'établir derechef, & je le puis faire d'une manière plus directe, &, si cela se peut dire, plus élégante que celle que j'avois employée. Toutes les fois qu'on parvient par de longs circuits à des propositions très-simples, il doit y avoir d'autres chemins qui y conduisent: il n'est pas possible qu'une vérité qui se réduit à des rapports peu compliqués, ne soit pas susceptible d'une démonstration très-courte.

La circonférence de la Terre est représentée par AO, dont C est le centre. DN représente la surface supérieure de l'atmosphère; l'air ou la matière réfractive peut s'étendre beaucoup plus loin; mais cette matière ne produisant plus haut que des effets insensibles pour nous, nous pouvons la considérer comme non existente au dessus de cette surface: Fig. 2.

Fig. 2. ses dilatations en chaque endroit des couches sphériques *AO, FP, DN,* sont exprimées par les ordonnées *AB, FG, DI* de la courbe *BGI,* dont la verticale *CD* est l'axe. Il se pourroit fort bien faire qu'il n'y eût point de matière réfractive, & que les réfractions répondissent, non pas aux dilatations de l'air grossier, mais à une certaine fonction de ces dilatations que notre courbe *BGI* représentât. Ce seroit toûjours la même chose pour nous : nous serions même tentés d'admettre cette seconde hypothèse, mais nous continuerons néanmoins à désigner sous le nom de matière réfractive cette fonction que nous ne connoissons pas assez, des dilatations ou densités de l'air grossier. En un mot, les ordonnées de la courbe *BGI* que nous ne considérons qu'en général, & que nous ne prenons point encore pour une parabole, marquent le rapport du sinus d'incidence & du sinus de réfraction, lorsque le rayon de lumière passe d'une couche sphérique à celle qui est immédiatement au dessous.

Le rayon de lumière *NPA* fait en *P* avec la verticale *PC* l'angle *CPL,* cet angle est celui d'incidence ; mais le rayon se courbant en *P* à cause de l'augmentation continuelle de densité que reçoit le milieu à mesure que ses couches sont plus voisines de la Terre, ce rayon suit la direction *Pl,* & sa courbure, ou la réfraction astronomique, est marquée par l'angle *LPl.* Or si on abaisse du centre *C* les perpendiculaires *CL* & *Cl* sur les deux différentes directions consécutives du rayon, ces perpendiculaires seront proportionnelles aux ordonnées correspondantes *FG* & *fg* de la courbe *BGI.* On pourra dire la même chose de tous les autres points de *la Solaire* ou courbe tracée par le rayon de lumière ; & il suit de là que les perpendiculaires *CL, CM,* &c. abaissées du centre de la Terre sur les tangentes à la courbe décrite par le rayon, sont continuellement proportionnelles aux ordonnées *FG, AB,* &c. de la courbe des dilatations de la matière réfractive : c'est ce que j'avois pris pour lemme en 1729, & ce qui nous en servira encore ici.

Je ne me contente pas de considérer les perpendiculaires

CM, Cl, CL, &c. comme proportionnelles aux ordonnées AB, fg, FG, &c. je les suppose exactement égales les unes aux autres. Cette supposition doit être toûjours permise, puisque rien n'empêche de faire augmenter ou diminuer proportionnellement toutes les ordonnées de la courbe BGI. Je fais attention après cela que le petit angle LPH que forment deux tangentes consécutives en chaque point P, & qui est l'élément de la réfraction astronomique, dépend de deux choses, de la longueur de PL qui lui sert de côté, & de la grandeur de LH qui le soûtient, & qui est égale à GW, puisque CL & Cl sont égales à FG & fg. On peut exprimer ce petit angle par $\frac{LH}{PL}$ ou $\frac{GW}{PL}$, au lieu que le petit angle PCp qui répond à l'arc Ee, progrès horizontal de *la Solaire*, doit être exprimé par $\frac{pS}{pC}$; ainsi, pour découvrir le rapport qu'il y a entre la réfraction que souffre le rayon de lumière en parcourant la partie infiniment petite Pp de sa courbe, & le progrès horizontal Ee, ou le petit angle PCp, nous n'avons qu'à chercher le rapport qu'il y a entre les deux fractions $\frac{GW}{PL}$ & $\frac{pS}{pC}$. Fig. 2.

Je remarque d'abord que le rapport entre les deux fractions ne changera pas, si on les augmente ou diminue proportionnellement. Qu'au lieu de diviser la petite ligne GW par PL je la divise par LC, j'aurai $\frac{GW}{LC}$ ou $\frac{GW}{GF}$, & la première fraction se trouvera changée selon le rapport de LC à PL; mais qu'au lieu de diviser pS par pC pour avoir $\frac{pS}{pC}$, je prenne PS pour la diviser toûjours par pC, j'aurai $\frac{PS}{pC}$, & la seconde fraction se trouvera aussi changée dans la raison de LC à PL, puisque le grand triangle CLP & le petit pSP sont semblables. Ainsi la réfraction astronomique & le progrès horizontal qui étoient exprimés par

Fig. 2. les fractions $\frac{GW}{PL}$ & $\frac{pS}{pC}$, se peuvent être également par ces deux autres $\frac{GW}{LC}$ & $\frac{pS}{pC}$, ou $\frac{GW}{GF}$ & $\frac{Ff}{FC}$, quand on se borne à leur rapport. Enfin, si l'on tire par le point G de la courbe des dilatations de la matière réfractive la tangente GQ, jusqu'à ce qu'elle vienne rencontrer la verticale DC qui sert d'axe à cette courbe, on pourra substituer à la place de la fraction $\frac{GW}{GF}$, cette autre $\frac{Ff}{FQ}$ qui lui est égale: il y aura donc encore même rapport entre la petite courbure que souffre le rayon de lumière & son progrès réduit à l'horizon, qu'entre $\frac{Ff}{FQ}$ & $\frac{Ff}{FC}$. Or ces deux fractions qui ont même numérateur, sont l'une à l'autre en raison inverse de leurs dénominateurs; elles sont entr'elles comme FC est à FQ, & il suit de-là que les deux élémens que nous examinons sont aussi comme ces deux lignes, c'est-à-dire, qu'en général *les petits angles dont la réfraction astronomique est composée, ou qui lui servent d'élémens, sont continuellement aux progrès réduits à l'horizon du rayon de lumière, comme les abscisses* FC *de la courbe des dilatations de la matière réfractive sont aux sous-tangentes correspondantes* FQ.

Il est encore une autre quantité dont la considération est importante, & qui suit une loi très-simple que nous pouvons découvrir aisément; c'est le changement d'inclinaison du rayon de lumière par rapport aux verticales qu'il coupe successivement, le changement que souffre l'angle CPL en devenant CAM, lorsque le rayon avance vers nous. Si la courbe BI des dilatations de la matière réfractive est donnée, l'angle de l'inclinaison de la Solaire le sera aussi pour chaque distance PC au centre de la Terre, puisqu'il suffira, pour avoir cet angle, de former un triangle rectangle CPL, dont l'hypoténuse CP sera connue de même que le côté CL: ces deux lignes sont égales à l'abscisse & à l'ordonnée correspondantes de la courbe des dilatations. Lorsque l'angle élémentaire

élémentaire LPl de la réfraction est exactement égal au petit angle PCp qui exprime la grandeur du progrès horizontal, la Solaire fait un angle constant avec les verticales PC, pC, & le changement de l'angle d'inclinaison est absolument nul; mais si les deux angles LPl & PCp ne sont pas égaux, le changement d'inclinaison sera égal à leur différence. Ainsi puisque le rapport des deux petits angles LPl & PCp est continuellement exprimé par les abscisses FC & les soûtangentes FQ de la courbe des dilatations, le changement infiniment petit d'inclinaison de la Solaire par rapport aux verticales, doit être exprimé en même temps par CQ, partie de l'axe de la courbe des dilatations, interceptée entre le centre C & la tangente GQ. Fig. 2.

C'est une propriété des paraboles de tous les genres, que dans tous les points de la courbe, le rapport entre les abscisses, les soûtangentes & les lignes CQ est constant. Il suit de là que dans la multitude infinie de différentes hypothèses que peuvent représenter toutes ces lignes courbes, les élémens que nous venons de considérer sont continuellement proportionnels, & par conséquent les quantités sensibles qu'ils forment par leur addition continuelle, doivent conserver aussi toûjours le même rapport. Que la courbe BI soit donc une parabole ordinaire ou d'un degré quelconque m, la courbure ou la réfraction que souffrira la Solaire dans chaque partie de son trajet NP ou PA, sera à son progrès réduit à l'horizon ou aux arcs OE, EA, dans un rapport constant; ce rapport sera égal à celui des abscisses & des soûtangentes de la courbe BI: on aura pour les exposans de ce même rapport, l'unité & m, & le changement d'inclinaison sera exprimé en même temps par $m - 1$.

Il doit être selon cela très-facile de construire la Solaire ou la courbe tracée par le rayon de lumière. La longueur des verticales CN, CP, &c. étant donnée, l'inclinaison du rayon par rapport à ces verticales le sera également, comme nous l'avons déjà vû : le changement d'inclinaison sera donc aussi donné.

Ce changement, si nous considérons la courbe entière AN

Fig. 2. tracée par le rayon de lumière, sera la différence entre l'angle *CAM* du complément de la hauteur apparente de l'astre, & l'angle *CNK* qui est l'inclinaison qu'a le rayon, eu égard à la verticale *CN*, lorsqu'il entre dans l'atmosphère. Les sinus de ces deux angles ont un rapport constant; ils sont toûjours l'un à l'autre, dans toutes les hypothèses imaginables, en raison directe de *BA* & de *ID*, & en raison inverse de *AC* & de *NC*: or la différence entre ces angles étant trouvée, il ne reste plus, si la courbe *BI* des dilatations est une parabole du degré *m*, qu'à faire cette simple analogie; $m - 1$ est à *m* comme le changement d'inclinaison est à l'arc *OE*, ou *OA* de la circonférence de la Terre, intercepté entre les verticales; & il n'y aura qu'à multiplier le même changement d'inclinaison par $\frac{1}{m-1}$ pour avoir la réfraction ou la courbure du rayon.

On réussira de cette sorte à se former une suite infinie de lignes courbes, qui jouiront de cette propriété singulière, que la courbure de chacun de leurs arcs *AP* ou *PN* aura un rapport constant avec l'angle *ACP* ou *PCN*, que cet arc soûtient au point *C*. La Géométrie élémentaire nous apprend que le cercle tient lieu de deux de ces lignes courbes. La courbure de ces arcs est égale aux angles qu'ils soûtiennent, ou en est double, selon que ces angles ont leur pointe au centre, ou à la circonférence; mais dans le premier cas le cercle ne doit être regardé que comme une logarithmique spirale. Les paraboles ordinaires nous présentent encore une de nos lignes, celle dont la courbure des arcs est la moitié des angles qu'ils soûtiennent au foyer; mais nous pouvons desormais tracer une infinité d'autres courbes dans lesquelles on mettra un rapport constant, & quel rapport on voudra, entre la courbure des arcs & les angles qu'ils soûtiennent; & toutes ces courbes *AN* qui auront chacune une parabole *BI* d'un certain degré pour génératrice, seront géométriques aussi-tôt que le rapport proposé sera de nombre à nombre, pourvû qu'on excepte le rapport d'égalité; car dans ce dernier cas

les courbes cherchées deviendroient des logarithmiques spirales, comme on le sait d'ailleurs, & comme on le verra dans un instant. Fig. 2.

Supposé qu'on élève aux points P des perpendiculaires à la courbe AN, & que ces perpendiculaires deviennent les hypoténuses des triangles rectangles en C qu'on achevera, on démontrera aisément que ces perpendiculaires ou hypoténuses auront encore un rapport donné avec les rayons des cercles osculateurs au point P; & que la suite infinie des lignes courbes AN n'en comprendra que de géométriques, si le rapport des perpendiculaires & des rayons des cercles osculateurs est rationnel, pourvû que ces lignes ne soient pas égales; les perpendiculaires seront continuellement aux secondes lignes comme les abscisses FC aux soûtangentes FQ de la génératrice BI.

Il ne sera pas plus difficile de réduire le même problème à la quadrature des courbes, lorsque BI ne sera pas portion d'une parabole d'un degré plus ou moins élevé, mais une courbe quelconque donnée. Si les changemens d'inclinaisons de la Solaire sont exprimés par des arcs d'un cercle qui ait pour rayon le rayon de la Terre, il n'y aura qu'à prendre sur une ligne droite TX des parties égales à ces arcs. Les parties infiniment petites Vv de cette même ligne droite répondront aux changemens infiniment petits d'inclinaisons de la Solaire; & si on élève à chaque point V une perpendiculaire VZ qui soit égale à $\frac{QF \times CA}{CQ}$, & qu'on fasse passer une ligne courbe par tous les points Z, l'aire des petits rectangles élémentaires Zv, sera $\frac{QF \times CA}{CQ} \times Vv$; & si on divise cette aire par CA, on aura $\frac{QF}{CQ} \times Vv$, qui est la valeur du progrès horizontal infiniment petit Ee, à cause de l'analogie continuelle que forment CQ & la soûtangente de la courbe des dilatations d'une part, & de l'autre le changement d'inclinaison Vv de la Solaire & le progrès

Fig. 2. horizontal *Ee* meſuré ſur la circonférence de la Terre. Ainſi en diviſant la ſomme des rectangles élémentaires, ou les quadrilatères curvilignes finis *ZX*, *RX*, par le ſemi-diamètre *CA*, on aura les progrès horizontaux *OE*, *OA*, qui ſont d'une grandeur ſenſible.

Il ſeroit inutile de nous occuper plus long-temps de ces recherches abſtraites ou générales, nous allons examiner les choſes de plus près, en tâchant de les conſidérer dans leur état actuel ou phyſique. La première remarque qui ſe préſentera à nous, c'eſt que la courbure de la Solaire, ou des rayons de lumière qui nous viennent des aſtres, eſt toûjours renfermée dans des limites fort étroites. Ces rayons traverſent notre atmoſphère dans toutes ſortes de ſens, & ne forment jamais de courbes rentrantes, ce qui donne l'excluſion à une infinité de différentes hypothèſes, & montre que la Nature a pris ſoin de ne répandre que très-peu d'inégalité dans les denſités de la matière réfractive. Si les dilatations croiſſoient comme les carrés des diſtances au centre de la Terre, ou ſi la courbe *BI* (*Fig. 3.*) étoit un arc de parabole ordinaire dont *C* fût le ſommet, & *DC* la tangente, les abſciſſes *AC* ſeroient doubles des ſoûtangentes *AQ*; & par conſéquent la réfraction aſtronomique, au lieu d'être moindre que le progrès horizontal, ſeroit au contraire deux fois plus grande. C'eſt dans ce cas que la Solaire ſeroit un arc de cercle, & le centre du cercle ſeroit ſitué ſur la perpendiculaire *QW*, au milieu de *AC*; la réfraction ou la courbure de chaque Solaire *AN* ſeroit exprimée par toute la grandeur de cet arc, au lieu que le progrès horizontal *AO*, ou l'angle *ACN*, n'auroit pour meſure que la moitié du même arc *AN*. On voit bien qu'une pareille hypothèſe rendroit la courbure des rayons exceſſive, principalement vers l'horizon: un rayon viſuel horizontal, au lieu d'être une ligne très-peu différente de la droite, deviendroit, s'il ne trouvoit aucun obſtacle, un cercle *ARCS* qui paſſeroit par le centre de la Terre.

On voit donc que ceux d'entre les Phyſiciens qui ont cru que les ſinus d'incidence & de réfraction ſuivoient le rapport

des dilatations ou des densités de l'air grossier, n'avoient pas assez examiné ce sujet. Bien loin que les dilatations de la matière réfractive augmentent dans un aussi grand rapport, il est certain qu'elles n'augmentent pas même selon la raison simple des distances au centre de la Terre, c'est-à-dire, que si l'on passe du niveau de la mer sur le sommet d'une montagne élevée, par exemple, de la millième partie du rayon de la Terre, il s'en faudra beaucoup que la différence des dilatations de la matière réfractive soit d'une millième partie, & elle sera même beaucoup plus petite. Si les dilatations suivoient le rapport des distances, l'équation générale $z^m = y$, se changeroit en $z = y$, l'exposant m deviendroit égal à l'unité, & la courbure des rayons de lumière se trouveroit égale à leur progrès horizontal; le changement d'inclinaison qui est proportionnel à $m - 1$ deviendroit nul; chaque rayon feroit le même angle avec toutes les différentes verticales qu'il rencontreroit, & il suivroit toûjours exactement une logarithmique spirale en traversant l'atmosphère. Or il en résulteroit un inconvénient semblable à celui que nous avons déjà trouvé: nous ne verrions jamais les astres à l'horizon; car les logarithmiques spirales qu'on rend perpendiculaires aux verticales ou aux lignes droites tirées de leur pole, qui est ici le centre de la Terre, se changeroient en cercles exacts. Ainsi, si cette hypothèse avoit lieu, & supposé que l'air fût assez diaphane & qu'on ôtât tous les autres obstacles, lorsqu'un Observateur jetteroit les yeux vers l'horizon, sa vûe ne s'éleveroit pas, elle souffriroit trop de réfraction; elle s'étendroit circulairement tout autour de la Terre, & elle ne seroit bornée que par l'Observateur même, qui se verroit le dos. Fig. 2.

On doit rejetter à plus forte raison toutes les autres hypothèses qui supposent l'augmentation des dilatations encore plus grande, puisqu'elles rendroient les rayons de lumière encore plus courbes, & que nous nous trouverions continuellement privés du spectacle que nous offre le ciel, si l'on excepte la partie qui est vers le zénith. Supposé que les dilatations n'augmentassent que comme les racines carrées des

Fig. 2. diſtances au centre de la Terre, ou environ deux fois moins à proportion que ces diſtances, la courbe *B I* ſeroit un arc de parabole ordinaire dont le point *C* ſeroit le ſommet, & *D C* l'axe, les réfractions ſeroient alors deux fois moindres que le progrès horizontal de chaque rayon. Dans ce cas, les *Solaires A N* ſeroient auſſi des arcs de parabole dont le point *C* ſeroit le foyer; car c'eſt une propriété de ces lignes courbes, comme nous l'avons déjà dit, que la courbure de leurs différens arcs *A N*, eſt la moitié des angles *A C N* qu'ils ſoûtiennent au foyer *C*. Mais la courbure ſeroit encore beaucoup trop grande pour repréſenter, même groſſièrement, les circonſtances du phénomène.

Nous devons auſſi rejetter une infinité d'autres hypothèſes qui ſont formées contre toutes les règles, mais dans un autre ſens. On ſuppoſe, par exemple, que les rayons de lumière ſuivent une certaine courbure déterminée, & on n'a pas examiné s'il falloit la même loi pour faire décrire aux rayons ces lignes courbes, lorſque l'aſtre étoit proche de l'horizon, & lorſqu'il étoit élevé. Il eſt clair qu'en ſe diſpenſant d'entrer dans cet examen, on a pû attribuer ſans y penſer des états très-différens à la matière réfractive, lorſqu'on devoit le ſuppoſer abſolument le même: on a péché contre l'unité d'hypothèſe. Si la Solaire *A N* (*Fig. 3.*) eſt un arc de cercle dont le centre eſt ſur la droite *Q W*, cette Solaire dépend d'un arc *B I* de parabole ordinaire, dont le ſommet eſt en *C*, & dont *D C* eſt la tangente; mais ſi l'on ſuppoſe en même temps qu'une autre Solaire, toûjours arc de cercle, n'a pas ſon centre ſur *Q W*, la courbe *B I* des dilatations ſera bien toûjours une parabole, mais ſon ſommet ne ſera plus en *C*, ce qui rendroit la loi des dilatations toute différente; & la différence pourroit être ſi grande qu'elle ne fût pas tolérable.

Nous n'inſiſtons pas davantage ſur la manière de donner l'excluſion aux hypothèſes peu exactes: il ſuffit de conſidérer que l'augmentation des dilatations eſt extrêmement petite, & que néanmoins elle eſt réelle, & qu'il n'eſt pas permis de la ſuppoſer nulle. L'ordonnée *D I* n'eſt plus grande que *A B*

que de très-peu, mais elle eſt plus grande, puiſque les rayons de lumière ne ſont pas parfaitement droits, & qu'ils ſont courbes ſur toute leur longueur. On eſt malgré cela peu gêné dans le choix qu'il faut faire d'une hypothèſe: pourvû qu'on ne ſe ſerve pas de celles qui ſatisfont trop mal aux faits les plus ſimples, toutes les autres ſe trouveront d'une exactitude ſuffiſante, ſi on ne les applique principalement qu'aux ſeules réfractions pour les grandes hauteurs, & qu'on n'entreprenne de déterminer les réfractions proche de l'horizon, que par le ſecours des obſervations immédiates. Enfin, quelle que ſoit la courbe dont BI eſt une portion, l'arc BI ſera toûjours preſque droit, & très-court, à cauſe du peu d'épaiſſeur de l'atmoſphère; c'eſt pourquoi on peut le confondre avec un petit arc de parabole, & cet arc appartiendra à une parabole d'un degré plus ou moins élevé, ſelon qu'il approchera plus ou moins d'être parallèle à la verticale AC; prolongeant BI juſqu'en Q, le rapport de AQ à AC marquera le genre de la parabole. Nous ſavons déjà que la ſoûtangente AQ ne doit pas être moindre que AC, ni égale, & que ce ne ſeroit pas aſſez qu'elle fût double; mais AQ étant ſept à huit fois plus grande que AC, les réfractions ou les courbures des rayons deviendront ſept à huit fois plus petites que la longueur de leur trajet projeté ſur la circonférence de la Terre, & alors on ne ſera plus guère éloigné du vrai. Fig. 2.

Toutes ces choſes étant ſuppoſées, nous pouvons repréſenter avec facilité non ſeulement les réfractions aſtronomiques pour tous les endroits qui ſont au niveau de la mer, mais auſſi pour ceux qui ſont à une grande élévation au deſſus. Puiſque les rayons de lumière ne reçoivent que très-peu de courbure, on peut confondre leur longueur avec celle de leur tangente ou celle de leur corde, & on peut outre cela, ſi ces rayons ſont horizontaux, négliger la différence qu'il y a entre leur longueur & leur progrès horizontal, meſuré ſur la circonférence de la Terre, à cauſe du peu de rapport qu'il y a entre la hauteur des montagnes les plus élevées & le ſemi-diamètre de notre globe. Ainſi on voit

Fig. 2. évidemment que les réfractions astronomiques horizontales pour les lieux plus ou moins hauts doivent être, à très-peu près, proportionnelles à la longueur des lignes droites tirées horizontalement depuis l'œil de l'Observateur jusqu'aux confins de l'atmosphère, ou de la matière réfractive; & elles doivent en même temps, à cause de la propriété du cercle, suivre sensiblement le même rapport que les racines carrées des sinus verses, ou des distances de l'Observateur au haut de la matière réfractive. Les 5158 toises dont nous parlions à la fin du premier article, lorsque nous comparions les réfractions horizontales observées au bord de la mer & dans des postes très-élevés, comme Pitchincha & Chimboraço, n'étoient donc autre chose que la hauteur jusqu'à laquelle la matière réfractive produit des effets sensibles. L'accord qui se trouve ici entre la théorie & les observations, montre assez que si nous avons fait différentes suppositions qui ne sont pas absolument vraies, & que si tout ce que nous avançons actuellement n'est pas d'une précision rigoureuse, on peut néanmoins, dans une infinité de rencontres, se servir des règles que nous proposons, & rien n'empêche d'en étendre l'usage jusqu'aux réfractions qui appartiennent à toutes les hauteurs apparentes des astres.

En quelque endroit de l'atmosphère que soit placé l'Observateur, on n'a qu'à tirer de son œil jusqu'aux limites de la matière réfractive une ligne droite qui fasse avec l'horizon un angle égal à celui de la hauteur apparente proposée; ou, pour plus d'exactitude, il n'y a qu'à diminuer cet angle d'environ la moitié de la réfraction, qui est toûjours assez connue d'avance; après cela la réfraction sera proportionnelle non pas à la longueur de cette ligne, mais à la longueur de sa projection sur la circonférence de la Terre, ou à l'angle qu'elle soûtient au centre.

Fig. 4. Supposé que *BDE* soit la circonférence de la Terre, & *GNH* la surface supérieure de la matière réfractive élevée de *BG*, qui est d'environ 5158 toises dans la zone torride; supposé de plus que l'Observateur soit en *A*, il n'y aura qu'à conduire

conduire les lignes droites *A N, A n,* en diminuant de la moitié des réfractions les angles de hauteurs apparentes *N A H, n A H,* comme nous en avons averti; & les arcs *B K* & *B k* qui sont les projections de ces rayons sur la circonférence de la Terre, auront ensuite sensiblement entr'eux les mêmes rapports que les réfractions astronomiques: ces arcs seront aux réfractions comme le degré de la parabole qui exprime les dilatations est à l'unité; ainsi il suffira de connoître *m*, ou de connoître une des réfractions, pour avoir toutes les autres, & cela par un calcul extrêmement simple; il faudra seulement être attentif à ne pas conclurre les grandes réfractions par les petites, mais à inférer au contraire les petites de l'observation des grandes. Fig. 4.

Si l'on compare la réfraction astronomique, observée lorsque l'astre est à l'horizon, avec la longueur de *A H*, ou avec l'arc *B D*, on apprendra que *m* est à peu près $7\frac{5}{8}$. On doit remarquer aussi que le peu d'épaisseur *B G* que nous attribuons à la matière réfractive, ne fait pas qu'on néglige absolument la réfraction que causent vrai-semblablement les couches plus hautes de l'atmosphère. Si l'on place trop bas la surface *G H,* on rend trop court, il est vrai, le trajet de tous les rayons dans la matière réfractive; mais on fait, par une conséquence nécessaire, la réfraction astronomique une plus grande partie de ce même trajet, ou du progrès horizontal, ce qui produit une espèce de compensation: on charge chaque rayon *A N* sur une longueur moins grande, de toute la courbure à laquelle il est sujet sur un cours effectivement plus long; c'est pourquoi on peut soupçonner que la valeur de *m* que nous venons de marquer est réellement un peu trop petite.

On pourra marquer assez exactement par le même moyen la route que suivent les rayons du Soleil dans l'ombre de la Terre, après qu'ils se sont rompus dans l'atmosphère; ce qui peut devenir de quelque utilité dans la détermination des éclipses de Lune. On a souvent mal indiqué dans les livres d'Astronomie le chemin que prennent ces rayons, & on n'a

Fig. 4. pas distingué assez parfaitement les limites de la pénombre. Les rayons du Soleil qui passent trop loin, ou à plus de 5158 toises de distance de nous, souffrent une réfraction que nous ne connoissons pas, & que nous pouvons négliger à cause de sa petitesse : nous pouvons supposer que ces rayons passent en ligne droite : ceux qui rasent presque la surface de la Terre, doivent se courber du double de la réfraction astronomique horizontale; ils doivent, dans la zone torride, se courber de 54 minutes; & à l'égard des autres, ils doivent souffrir des réfractions ou des courbures sensiblement proportionnelles à la longueur des cordes qu'ils parcourent dans la matière réfractive.

Outre la méthode que je viens d'indiquer, & dont je me suis servi pour déterminer la valeur de *m*, il y en a d'autres dont j'ai pû faire usage au Pérou, & même en me dispensant de consulter le ciel. Il suffit, lorsqu'on monte sur les montagnes, de mesurer réciproquement leurs angles de hauteur & de dépression, & de comparer ces angles avec la longueur du rayon visuel; mais pour que cette méthode réussisse, il est à propos que le rayon se rende d'un sommet à l'autre, en passant à une grande hauteur au dessus de tous les endroits intermédiaires, & qu'il soit outre cela le moins horizontal qu'il est possible, afin qu'il fasse un plus grand angle avec les couches de l'atmosphère qu'il pénètre, ce qui le garantit des réfractions irrégulières. J'avois déjà employé, pour parvenir à cette détermination, dans les Mémoires de 1739, les angles de hauteur observé à Carabourou, & de dépression observé à la croix de Pitchincha : il me manquoit de mieux connoître quelques élémens, & principalement l'amplitude de l'arc de grand cercle intercepté sur la surface de la Terre entre les deux postes. La distance horizontale de l'un à l'autre est de 10952 toises : elle vaut 11' $29\frac{1}{2}$''; & comme la différence d'inclinaison se trouva moindre, & ne fut que de 10' 2'', c'est une marque que le rayon souffrit une réfraction de 1' $27\frac{1}{2}$''. Il ne reste plus donc qu'à diviser par cette dernière quantité le trajet horizontal

11′ 29 $\frac{1}{2}$″, pour avoir immédiatement la valeur de *m*; il vient 7 $\frac{23}{25}$, ce qui ne s'accorde pas parfaitement avec la première détermination, qui avoit donné 7 $\frac{5}{8}$, mais ce qui s'accorde avec la conjecture que nous avions faite, que cette valeur de *m* étoit un peu trop petite. Mais il est très-naturel de penser aussi que la courbe des dilatations n'est pas précisément une parabole, quoique d'un degré élevé; le rapport entre ses sous-tangentes & ses abscisses n'est pas absolument constant, & sans doute que les sous-tangentes augmentent un peu plus à proportion que les abscisses, à mesure que l'on considère des points plus hauts dans l'atmosphère.

Cette remarque se trouve confirmée par le résultat que m'a fourni une troisième manière de déterminer la valeur de *m*, que je dois également à la rencontre des montagnes, mais qui est fondée sur les seules observations astronomiques. On est obligé, dans les pays où on ne trouve que des plaines, d'avoir recours à quelque espèce de tâtonnement ou d'approximation pour découvrir le genre de la parabole qui marque l'état de la matière réfractive: on ne peut, en observant d'en bas, s'assurer que d'une partie des phénomènes, on ne voit pas tout; mais lorsque l'Observateur se trouve dans un pays de montagnes, & qu'il se donne la peine de monter fort haut, il va, pour ainsi dire, sur les lieux vérifier les choses par lui-même, & il peut examiner jusqu'aux symptomes les plus particuliers de la ligne courbe des dilatations. On se souvient qu'en même temps que la réfraction & le progrès horizontal sont dans le rapport de l'unité à l'exposant *m*, le changement d'inclinaison du rayon est comme $m - 1$. Or on a vû ci-devant que lorsque le Soleil paroissoit bas d'un degré sur Chimboraço, le rayon souffroit une courbure de 16′ 7″ en passant jusqu'à moi depuis l'autre point, qui étoit également élevé que mon œil, & où l'inclinaison du rayon étoit aussi d'un degré, mais en sens contraire; c'est-à-dire, que le rayon souffroit 16′ 7″ de réfraction dans un trajet qui faisoit changer son inclinaison de 2 degrés: mais si on divise la dernière de ces quantités par l'autre, il viendra 7 $\frac{431}{967}$ pour

la valeur de $m - 1$, & on aura donc $8 \frac{431}{967}$ pour celle de m, au lieu de $7 \frac{22}{25}$ que nous avons trouvé en dernier lieu. Quoi qu'il en soit, on ne tombera dans aucune erreur sensible, si l'on rend cet exposant constant, pourvû qu'on saisisse à peu près sa valeur moyenne.

On juge assez que le meilleur moyen pour découvrir cette dernière quantité, c'est d'en fonder la recherche, non pas sur les réfractions terrestres ou partiales, mais sur les réfractions ou courbures totales que souffrent les rayons dans leur cours entier en traversant toute la masse d'air qui nous environne. Ce n'est plus ensuite le rapport entre la sous-tangente & l'abscisse de la courbe des dilatations qu'on découvre pour un point particulier de l'atmosphère, mais on détermine le rapport moyen qui tient comme le milieu entre les autres, entre les plus petits & les plus grands, & qui est le plus propre à les représenter tous, ou à produire le même effet, quant au calcul. J'ai donné ailleurs des séries qu'on peut employer pour cela avec succès, aussi-tôt qu'on a observé exactement la réfraction astronomique pour deux différentes hauteurs apparentes *; mais une autre voie peut-être aussi courte, & peu s'en faut que je ne dise presque toûjours meilleure dans la pratique, c'est de se permettre quelque tâtonnement, & on résoudra ordinairement le problème, en se contentant de faire deux ou trois différentes suppositions.

* *Voyez page 56 de la Méthode d'observer sur mer la hauteur des Astres.*

Lorsque le Soleil paroissoit à l'horizon sur Chimboraço, la réfraction astronomique étoit de 19′ 45″, & elle étoit de 3′ 37 ou 38″ à 7 degrés de hauteur apparente: ces seules données nous suffisent. Nous devons, selon ce que nous venons de dire, supposer que l'exposant m est plus grand que $8 \frac{431}{967}$: nous allons d'abord le supposer de 9, ce qui nous donnera 8 pour la valeur de $m - 1$, quantité par laquelle nous multiplierons les 1185 secondes de la réfraction horizontale: il nous viendra 9480 secondes ou 2ᵈ 38′ pour le changement d'inclinaison du rayon de lumière; & si l'on ôte ces 2ᵈ 38′ de 90 degrés, complément de la première hauteur apparente, il viendra 87ᵈ 22′ pour l'inclinaison du rayon

au haut de la matière réfractive. Or le même rapport qu'il y a entre le cosinus de la hauteur apparente & le sinus de cette inclinaison (rapport qui est exprimé en logarithme par 4589), doit aussi se trouver entre le cosinus de toutes les autres hauteurs apparentes & le sinus des inclinaisons correspondantes qu'a le rayon de lumière en entrant dans l'atmosphère. Si l'on opère par les logarithmes, en n'employant que 7 figures après la caractéristique, il n'y aura donc qu'à ôter 4589 du sinus de 83, complément de 7 degrés, seconde hauteur apparente; & on aura le sinus de l'inclinaison qu'avoit le second rayon en haut. Ce dernier angle se trouvera de 82^d^ 31′ 24″, le changement d'inclinaison sera de 28′ 36″; mais si on divise ce changement par 8, valeur supposée de $m - 1$, il viendra 3′ 34″, au lieu de 3′ 37½″, pour la réfraction qui appartient à 7 degrés; ce qui montre que l'hypothèse que nous avons faite, n'est pas absolument exacte, quoiqu'elle approche beaucoup de l'être.

On n'a qu'à supposer $m = 9\frac{1}{8}$, & on trouvera, en achevant le calcul, que cette seconde hypothèse réussit parfaitement. On sera en état, après cela, de découvrir toutes les réfractions astronomiques, & d'en construire une table pour Chimboraço : il ne sera pas plus difficile de former d'autres règles sur le même modèle pour tous les autres postes, pourvû qu'on y ait obtenu deux observations, sur l'exactitude desquelles on puisse compter. On retranchera pour Chimboraço 4733 du logarithme cosinus de chaque hauteur apparente; on trouvera un certain nombre de degrés dont on prendra le défaut au complément de la hauteur apparente, pour avoir le changement d'inclinaison du rayon; & divisant ce changement par $8\frac{1}{8}$, on aura au quotient la réfraction requise. La valeur que nous sommes obligés d'attribuer à l'exposant m, justifie, comme on le voit, l'augmentation que nous avons prétendu qu'elle recevoit vers le haut de l'atmosphère. Tout confirme que la courbe *B I*, presque droite, & quoique très-courte, devient encore plus droite & approche d'être parallèle à son axe, beaucoup plus promptement qu'aucune parabole.

III.

Remarques & Observations sur les variations que reçoivent les Réfractions astronomiques par les différentes affections de l'atmosphère.

Enfin, j'ai employé la théorie précédente, jointe aux observations, pour tâcher de découvrir les effets que la matière réfractive est capable de produire par les changemens auxquels elle est elle-même sujette : j'ai voulu voir d'abord si les réfractions étoient sensiblement plus grandes la nuit que le jour; & afin d'avoir moins d'erreur à craindre, je les ai observées, les unes & les autres, les mêmes jours & avec les mêmes instrumens *. C'est à quoi je me suis principalement occupé à Quito au mois de mars 1742, pendant que le beau & le mauvais temps étoient sujets à des alternatives continuelles; ce qui rendoit les réfractions plus irrégulières qu'à l'ordinaire. J'observai la nuit, du côté de l'Orient, quatre étoiles, savoir, la queue du Scorpion, marquée λ par Bayer, l'étoile australe ε de l'arc du Sagittaire, l'épy de la Vierge & *Arcturus*. Je gagnois beaucoup à observer un plus grand nombre d'étoiles, qui, venant se présenter à moi successivement dans la même nuit, me tenoient lieu de plusieurs jours d'observations sur le Soleil.

Il me falloit quelquefois, pour me dispenser de prendre des hauteurs correspondantes, me servir d'un expédient, mais de la bonté duquel j'ai eu occasion bien des fois de m'assurer. J'attendois que les étoiles qui montoient fussent parvenues à une hauteur considérable, comme de 40 degrés, & quelquefois de 50; je prenois leur hauteur en remarquant l'instant que marquoit alors ma pendule, & je résolvois ensuite, en cherchant l'angle au pole, le triangle sphérique formé par le pole, par le zénith & par l'étoile, triangle dont je connoissois les trois côtés : je répétois les mêmes opérations

* Le quart-de-cercle dont je me servois toûjours avoit deux pieds & demi de rayon, & sa lunette fixe étoit sans micromètre.

pendant plusieurs nuits, en même temps que je ne négligeois pas l'usage d'une lunette scellée contre un mur, ce qui me faisoit connoître en deux ou trois jours l'état de mon horloge, par rapport au mouvement des étoiles fixes, sans que je me trouvasse obligé de savoir leur ascension droite, de comparer leur passage par un quart-de-cercle mural que je n'avois pas, ou que je fusse obligé de prendre des hauteurs correspondantes, ce qui m'eût été quelquefois impossible à cause du voisinage de Pitchincha du côté de l'Occident, & parce qu'il pleuvoit chaque jour à certaines heures. Il est vrai que j'étois obligé de supposer la réfraction connue pour les grandes hauteurs apparentes; mais si je me trompois dans la supposition que j'en faisois, je le reconnoissois par l'observation immédiate de la réfraction pour les petites hauteurs, & j'en étois quitte pour recommencer mon calcul une seconde fois, ou pour y faire quelque légère modification. On ne peut pas éviter ces sortes de pétitions de principes dans la pratique de l'astronomie; & si elles sont jamais plus permises, c'est dans la sphère droite, où l'Astronome jouit en même temps d'une infinité d'autres commodités, dont il est privé par-tout ailleurs.

Nous rendrons tout ceci plus clair par un exemple; le 23 Mars 1742, à $10^h\ 0'\ 23''$ du soir à la pendule, *Arcturus* avoit $28^d\ 45'\ 45''$ de hauteur apparente, ou plûtôt $28^d\ 44'\ 2''$ en retranchant $1'\ 43''$ pour l'erreur du quart de cercle qui haussoit les objets de cette quantité. Les Tables que j'ai déjà publiées indiquoient $1'\ 6''$ pour la réfraction à cette hauteur, mais croyant qu'elle devoit être plus grande pendant la nuit, je la supposai de $1'\ 20''$. Ainsi je pris $28^d\ 42'\ 42''$ pour la hauteur vraie de l'étoile, & $61^d\ 17'\ 18''$ pour sa distance au zénith; j'employai $20^d\ 33'\ 58''$ pour sa déclinaison, la latitude de Quito m'étoit connue, ainsi les trois côtés du triangle terminé au pole, au zénith & à l'étoile étoient *donnés;* & cherchant l'angle au pole, il me vint $59^d\ 1'\ 53''$, ce qui m'apprenoit l'état de mon horloge par rapport au ciel étoilé pour ce temps-là. Je trouvai d'un autre côté, que l'accélération journalière d'*Arcturus* par

rapport à mon horloge, n'étoit que de 2′ 15″, c'est-à-dire, que la révolution des étoiles fixes se faisoit en 23ʰ 57′ 45″ de la pendule. Il n'appartenoit pas à un homme qui changeoit souvent de demeure de perdre du temps à régler son horloge sur le mouvement moyen du Soleil, ou sur la révolution diurne des étoiles, ce qui eût alors été beaucoup plus commode. J'observois en même temps l'étoile le plus près de l'horizon qu'il m'étoit possible, je le fis, par exemple, lorsqu'elle n'avoit que 8ᵈ 3′ 47″ de hauteur apparente corrigée le même soir du 23, & l'horloge marquoit alors 8ʰ 31′ 5″; ainsi *Arcturus* étoit 22ᵈ 21′ 37″ plus éloigné du méridien qu'à 10ʰ 0′ 23″, & cette étoile devoit donc être éloignée de ce cercle de 81ᵈ 23′ 30″ à mesurer sur l'Equateur. Résolvant après cela le triangle sphérique dont je connoissois deux côtés, & l'angle compris au pole de 81ᵈ 23′ 30″, je trouvois le côté opposé, la distance vraie de l'étoile au zénith.

La forme de nos Tables des sinus & des logarithmes rendroit le calcul peu exact si l'on suivoit dans cette rencontre les procédés ordinaires de la Trigonométrie sphérique; mais il suffit d'en être averti pour que les moyens qu'il faudra employer se présentent aisément. On seroit peut-être tenté de croire qu'on trouve toûjours avec une égale précision par les règles vulgaires, le rapport qu'il y a entre les deux segmens dans lesquels on partage la base des triangles sphériques obliquangles; au lieu que ce rapport est ou indéterminé, ou presque indéterminé, toutes les fois que le point d'où on abaisse la perpendiculaire est éloigné d'environ 90ᵈ de l'arc qui sert de base au triangle. Enfin j'ai trouvé qu'à 8ʰ 31′ 5″ de l'horloge, la hauteur vraie de l'étoile étoit de 7ᵈ 58′ 46″, & comme la hauteur apparente étoit alors de 8ᵈ 3′ 47″, la réfraction étoit donc de 5′ 1″.

C'est de cette sorte que faute de hauteurs correspondantes, je calculai toutes les autres réfractions pour la nuit du 23 Mars: mais je me contente de rapporter ici celles que me donna *Arcturus*, parce qu'elles me fournissent l'exemple des plus grandes que j'aie observées de nuit au Pérou. Lorsque

par

par ces réfractions & par les règles que j'ai expliquées, j'ai cherché ensuite la réfraction pour 28d 44' de hauteur apparente, il m'est venu, non pas précisément 1' 20", comme je l'avois supposé, mais tantôt plus & tantôt un peu moins, ce qui m'a appris que la supposition que j'avois faite étoit assez exacte, & qu'il n'y avoit point à retoucher à mes calculs en revenant sur mes pas. Quelquefois les réfractions nocturnes ont été égales, ou même un peu moindres que celles de jour; mais presque toûjours elles ont été un peu plus fortes. Tout considéré, & à parler généralement, on peut assurer qu'elles sont plus grandes que de jour d'environ une 6.me ou 7.me partie, pourvû qu'il s'agisse de hauteurs apparentes au dessus de 7 à 8 degrés. On courroit risque de se tromper, si on ne mettoit pas cette restriction, & peut-être faut-il en mettre encore quelques autres.

Réfractions observées de nuit à Quito.

Hauteurs apparentes.		Réfractions	
8d	4'	5'	1"
8.	37.	4.	42.
9.	50.	4.	18.
10.	29.	3.	57.
11.	2.	3.	51.
11.	45.	3.	27.
12.	28.	3.	12.

Selon toutes les apparences, les réfractions astronomiques sont un peu différentes dans les divers temps de la nuit, par la même raison que de jour elles souffrent quelque changement du matin au soir. Sans doute qu'elles ne sont jamais portées plus loin que quelque temps avant le lever du Soleil: c'est alors que le froid est le plus grand; l'atmosphère plus condensée doit avoir perdu le plus de sa hauteur, au moins par sa partie inférieure, & il n'est guère vrai-semblable que la matière réfractive ne participe aussi un peu à cette altération. Nous disons que le changement de dilatation se fait principalement par en bas; car, que la matière réfractive, ou que l'atmosphère se condense ou se dilate par-tout proportionnellement, un pareil changement ne sera pas capable d'un grand effet, comme il est facile de s'en convaincre, & comme nous allons le prouver: l'atmosphère étant plus dilatée, le progrès

horizontal des rayons deviendra plus grand, mais d'un autre côté il faudra diviser ce progrès par un plus grand diviseur, pour avoir la réfraction ou la courbure des rayons; car le degré de la parabole qui exprime l'état de la matière réfractive devient plus élevé à mesure que cette matière se dilate.

Supposé que la hauteur de la matière réfractive augmente dans le rapport de *A D* à *A d* (*fig.* 2.) la courbe *B I* prendra la situation *B i*, & la soûtangente *F Q* de cette courbe regardée comme parabole, augmentera dans le même rapport, ce qui causera une augmentation proportionnelle à *m*, puisque l'abscisse reste sensiblement la même. Mais le progrès du rayon horizontal de lumière ne se trouvera pas augmenté dans le même rapport, il n'augmentera que comme les racines carrées de *A D* & *A d*: il suit donc de là que la réfraction astronomique horizontale doit changer comme $\sqrt{m}$ divisée par *m*, ou qu'elle doit changer comme $\sqrt{m}$, c'est-à-dire, que la réfraction astronomique horizontale doit se trouver plus petite en raison inverse des racines carrées des extensions que reçoit la matière réfractive, ou qu'elle doit diminuer à peu près de la moitié du rapport selon lequel augmentent ces extensions, aussi-tôt que le changement est peu considérable, & que toutes les parties de l'atmosphère y participent également; si la dilatation augmente d'une 48.me, la réfraction doit diminuer d'une 96.me partie; si la dilatation devient plus grande d'une 100.me partie, la réfraction doit diminuer d'une 200.me

Hauksbée a trouvé en Angleterre que les plus grandes variations de volume, auxquelles l'air d'ici-bas est sujet d'une saison à l'autre, ou du plus grand froid au plus grand chaud, étoient exprimées par 126 & 144 : supposé que toute la matière réfractive, depuis le niveau de la mer jusqu'à la couche la plus haute, changeât d'extension dans ce rapport, qui est le même que de 7 à 8, les réfractions astronomiques, par ce seul chef, varieroient d'une 15.me ou 16.me partie; mais le changement que j'ai observé qu'elles reçoivent à Quito, est considérablement plus grand.

Si l'on en juge néanmoins par les pesanteurs de l'atmosphère, que le baromètre indique, l'état de l'air ne doit recevoir que peu d'altération dans la zone torride; & on peut assurer, outre cela, qu'il est sensiblement le même la nuit que le jour : on a l'avantage au Pérou, de même que dans tous les pays où les montagnes sont accessibles, de déterminer aisément la quantité précise de son changement. Si tout l'air se dilatoit à la fois, & dans le même rapport, toutes ses parties changeroient de place en s'élevant, & leur élévation augmenteroit proportionnellement : il est vrai qu'en bas la pesanteur de l'atmosphère y seroit toûjours la même, puisque chaque colonne ne contiendroit toûjours que la même quantité d'air; mais ce ne seroit pas la même chose dans les postes très-élevés, car ce ne seroit plus ensuite la même portion de l'atmosphère qui répondroit à la hauteur de la même montagne, ce seroit une plus petite portion; & autant la colonne inférieure se trouveroit moindre, quant à sa masse ou à son poids, autant la supérieure deviendroit plus grande, & se trouveroit plus pesante. Lorsqu'on est, par exemple, sur le sommet de Pitchincha, la partie inférieure de l'atmosphère, ou la colonne d'air de même hauteur que la montagne, a le même poids que 12 pouces de mercure, ou que 145 ou 146 lignes, différence des hauteurs qu'a le mercure dans le baromètre en haut & en bas au bord de la mer : si tout l'air se dilatoit donc, je ne dis pas d'une 7.me ou 8.me partie, mais d'une 48.me, on s'en apercevroit sur Pitchincha; car une masse équivalente par son poids à trois lignes de mercure (48.me partie de 12 pouces), s'éleveroit au dessus de la montagne, & le poids de la colonne supérieure se trouveroit par conséquent augmenté de cette même quantité : une différence d'une ligne & demie dans le baromètre, indiqueroit par la même raison une différence qui seroit d'une 96.me partie dans la dilatation de l'atmosphère. Mais puisqu'on n'éprouve point, avec le baromètre, de changement si considérable sur les plus hautes montagnes de la zone torride, & qu'à peine la hauteur du mercure y

varie d'une ligne, c'eſt une marque que les dilatations de l'atmoſphère ne reçoivent que très-peu d'altération entre les deux tropiques : or il faut en conclurre que les différences obſervées dans les réfractions aſtronomiques, puiſqu'elles ſeroient encore deux fois plus petites, ne doivent pas être attribuées aux changemens de la matière réfractive, qui tomberoient proportionnellement ſur le total de la maſſe, mais ſeulement à ceux que ſouffre la partie baſſe ou la plus voiſine du ſol.

C'eſt ce qui eſt exactement conforme à une remarque faite par M. de Mairan dans les Mémoires de 1721, que plus les vapeurs d'une certaine denſité forment une couche peu élevée au deſſus de la ſurface de la terre, plus les réfractions en ſont augmentées : il eſt évident que ce doit être auſſi préciſément la même choſe à l'égard des changemens de dilatations de l'atmoſphère, ſoit qu'ils ſe faſſent en excès ou en défaut; ils doivent, toutes les autres circonſtances étant les mêmes, produire en bas de plus grands effets. Il eſt d'ailleurs très-facile de montrer que les variations ne peuvent avoir lieu qu'à peu de hauteur: l'air eſt trop diaphane pour contracter beaucoup de chaleur par l'action immédiate des rayons du ſoleil qui le traverſent; il s'échauffe par le voiſinage de la terre & par celui des corps qu'il touche : la chaleur qu'il a acquiſe doit enſuite ſe communiquer de proche en proche, elle doit ſe tranſmettre peu à peu aux couches ſupérieures; mais elle doit le faire toûjours aſſez lentement, pour qu'il ſurvienne en bas quelque changement tout contraire qui s'oppoſe au premier progrès. Voilà pourquoi l'atmoſphère ne peut pas ſe dilater par-tout proportionnellement; ſes différentes couches ne prennent pas le même degré de chaleur aſſez vîte, pour pouvoir participer aux mêmes variations, & il doit régner en haut, dans tous les temps, un certain degré de froid : les plus grands changemens ſe font donc toûjours en bas, ce qui y rend le paſſage d'une dilatation à l'autre moins gradué ou plus bruſque. Il en réſulte néceſſairement des effets plus ſenſibles à l'égard des réfractions, & des effets qui dépendent

presque absolument des circonstances locales : le vent même doit causer quelque variété, selon les endroits plus ou moins échauffés d'où il vient : c'est ce qui suit de notre explication, & ce qui rend les variations de la réfraction plus difficiles à soûmettre à des règles exactes & générales.

La réfraction astronomique doit être encore sujette à une autre différence en chaque lieu, selon les diverses régions du ciel qui attirent les regards de l'Observateur. L'atmosphère imite à peu près la figure de la terre en chaque endroit ; les diverses couches dont elle est formée, sont plus ou moins courbes, selon les divers sens dans lesquels on les considère ; ainsi les rayons de lumière se courberont différemment, selon qu'ils viendront de l'Orient ou du Septentrion. La courbure de la circonférence de la Terre se trouvant plus grande dans le sens du méridien que dans celui du premier vertical, les couches de l'atmosphère sont aussi, dans ces divers sens, comme des portions de différens cercles ; elles sont plus alongées de l'Orient à l'Occident, & les rayons des astres, qui ont la même direction, rampent, pour ainsi dire, plus long-temps dans ces couches, en même temps qu'ils les rencontrent sous de moindres angles, ce qui doit leur faire souffrir une plus grande flexion. La difficulté seroit extrême, pour ne pas dire insurmontable, si l'on ne vouloit découvrir ces excès de courbure que par les seules observations astronomiques ; & il est néanmoins d'une assez grande importance de savoir jusqu'où ils vont : mais en puisant dans la Physique, & en nous servant des approximations que nous venons d'employer, & qui doivent encore mieux réussir, lorsqu'au lieu de chercher des quantités absolues, on ne travaille à découvrir que leur simple différence, le problème devient très-facile, & nous le résoudrons aussi toûjours sans calcul. On se convaincra par le court examen que nous allons en entreprendre, qu'on peut dans l'usage ordinaire négliger toutes les inégalités que la cause dont il s'agit apporte aux réfractions.

La petite partie *B I* de ligne courbe, dont les ordonnées *(fig. 2)* marquent l'état de la matière réfractive, est constamment

Fig. 4. la même pour chaque lieu, & sa tangente va rencontrer toûjours dans le même point Q le rayon de la Terre prolongé très-loin en dessous; ainsi la soûtangente de la courbe des dilatations considérée dans le plan du méridien ou du premier vertical, n'admet aucune différence: mais la courbure de la surface de la Terre étant différente au point A, selon le côté vers lequel on se tourne, c'est la même chose que si le centre C étoit plus haut ou plus bas. Lorsqu'on traite la courbe BI des dilatations comme une petite portion de parabole, le sommet C n'est donc plus dans la même place; & le degré de la parabole n'est plus le même, puisque l'arc BI appartient à une courbe, dont l'abscisse FC se trouve plus longue ou plus courte, quoique sa soûtangente FQ soit toûjours de même longueur. Prenant l'unité pour cette soûtangente, parce qu'elle est constante, & désignant par r le semi-diamètre ou l'abscisse FC, nous aurons $\frac{1}{r}$ pour le degré de la parabole ou pour la valeur de m dans l'équation générale $z^m = y$. D'un autre côté le progrès horizontal pris pour la mesure d'un angle (au moins lorsqu'il s'agit de réfractions horizontales), suit sensiblement la raison inverse de la racine carrée du semi-diamètre; car continuant à prendre r pour ce semi-diamètre, la longueur absolue du trajet horizontal du rayon de lumière sera comme $r^{\frac{1}{2}}$. Ce trajet ne sera autre chose que le sinus $A\Delta$ qui est proportionnel à la racine carrée du semi-diamètre, lorsque le sinus verse AD est constant & très-petit; mais ce trajet ou ce sinus étant divisé par le semi-diamètre, donnera $r^{-\frac{1}{2}}$ pour le progrès horizontal considéré comme partie du cercle, ou évalué en degrés & minutes, & lorsqu'il ne varie toûjours que par le changement du semi-diamètre. C'est donc la quantité $r^{-\frac{1}{2}}$ qu'il faut diviser par le degré ou par le genre de la parabole, ou par $\frac{1}{r}$, pour avoir la quantité de la réfraction: ainsi, eu égard

à tout, la réfraction horizontale astronomique change comme la racine carrée du diamètre des cercles que forme la matière réfractive; ce qui nous fournit une règle très-simple pour déterminer pour tous les lieux combien la réfraction est plus grande lorsqu'un astre est vers l'orient ou vers l'occident, que lorsqu'il est vers le septentrion ou le midi, ou dans tous les autres azimuths.

Si nous nous supposons dans la zone torride, la différence des axes de la Terre étant d'une 179.me partie, le rayon de l'équateur est au rayon du cercle osculateur du méridien comme 111 à 110, si l'on donne au méridien la courbure que nous lui avons attribuée dans les Mémoires de 1744; mais la réfraction ne change que selon la racine carrée de ce rapport, ou sensiblement selon la moitié, c'est-à-dire qu'elle ne doit être plus forte dans le sens du premier vertical que dans le sens du méridien, que d'une 221.me partie, au lieu qu'elle suivroit sensiblement le rapport des deux axes, si le méridien étoit une ellipse ordinaire. La plus grande différence n'est par conséquent que de 7 secondes à l'horizon : elle doit devenir absolument insensible pour les astres qui sont très-élevés, & encore moindre lorsque l'Observateur est dans les autres climats.

NOTA. *Comme il manquoit quelques termes à la Table pour Quito, insérée dans les Mémoires de 1739, & que j'ai, outre cela, été obligé de changer un peu les différences pour 500 toises, depuis que j'ai mieux connu l'exacte élévation de la croix de Pitchincha au dessus de la ville, j'ai cru que la meilleure manière d'indiquer tous les petits changemens nécessaires, étoit d'insérer ici la Table toute corrigée pour les réfractions qui se font de jour.*

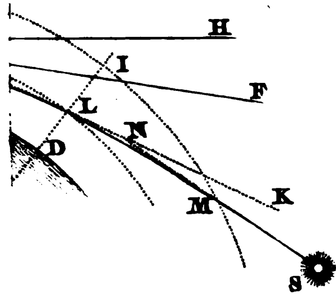
TABLE des Réfractions astronomiques pour Quito, 1479 toises au dessus du niveau de la mer, & pour les endroits 500 toises plus élevés ou plus bas que cette ville.

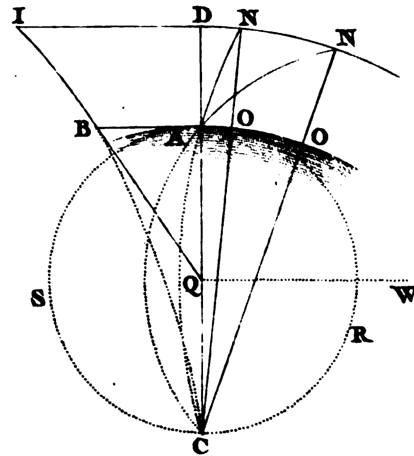
Hauteurs appar.	Réfract.	Différence pour 500 toises.	Hauteurs appar.	Réfract.	Différence pour 500 toises.	Hauteurs appar.	Réfract.	Différence pour 500 toises.
Degrés.	*M. S.*	*M. S.*	*Degrés.*	*M. S.*	*M. S.*	*D. M.*	*M. S.*	*M. S.*
0	22. 50	1. 42	27	1. 11	0. 10	54. 14	0. 26	
1	16. 48	1. 34	28	1. 8		55. 17	0. 25	
2	12. 40	1. 20	29	1. 5	0. 9	56. 23	0. 24	
3	9. 53	1. 7	30	1. 3		57. 30	0. 23	0. 3
4	8. 11	0. 56	31	1. 0		58. 38	0. 22	
5	6. 52	0. 48	32	0. 58	0. 8	59. 48	0. 21	
6	5. 50	0. 41	33	0. 56		61. 1	0. 20	
7	4. 59	0. 36	34	0. 54		62. 14	0. 19	
8	4. 23	0. 32	35	0. 52	0. 7	63. 30	0. 18	
9	3. 54	0. 29	36	0. 50		64. 47	0. 17	
10	3. 28	0. 26	37	0. 48		66. 5	0. 16	
11	3. 8	0. 24	38	0. 46	0. 6	67. 26	0. 15	0. 2
12	2. 50	0. 22	39	0. 44		68. 48	0. 14	
13	2. 37	0. 20	40	0. 43		70. 11	0. 13	
14	2. 24	0. 19	41	0. 41		71. 36	0. 12	
15	2. 14	0. 18	42	0. 40		73. 3	0. 11	
16	2. 6	0. 17	43	0. 38		74. 31	0. 10	
17	1. 58	0. 16	44	0. 37	0. 5	75. 59	0. 9	
18	1. 51	0. 15	45	0. 36		77. 30	0. 8	
19	1. 45	0. 14	46	0. 34		79. 1	0. 7	0. 1
20	1. 39	0. 13	47	0. 33		80. 33	0. 6	
21	1. 34	0. 13	48	0. 32		82. 6	0. 5	
22	1. 29	0. 13	49	0. 31		83. 40	0. 4	
23	1. 25	0. 12	50	0. 30	0. 4	85. 15	0. 3	
24	1. 21		51d 12'	0. 29		86. 49	0. 2	
25	1. 17	0. 11	52. 11	0. 28		88. 25	0. 1	
26	1. 14		53. 12	0. 27		90. 0	0. 0	0. 0

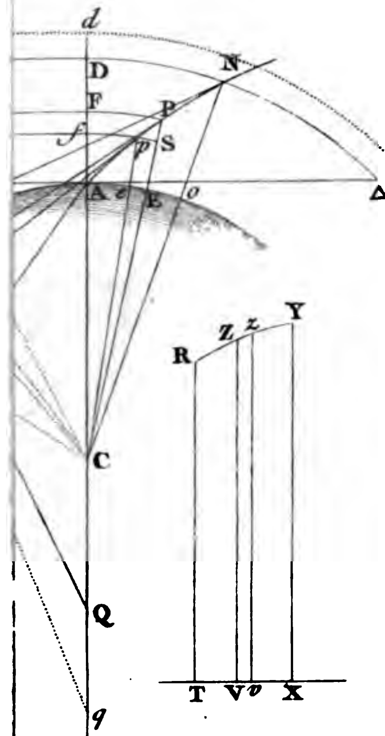
L'équation pour les 500 toises doit être ajoûtée pour les lieux qui sont plus bas que Quito, & soustraite pour les lieux qui sont plus élevés.

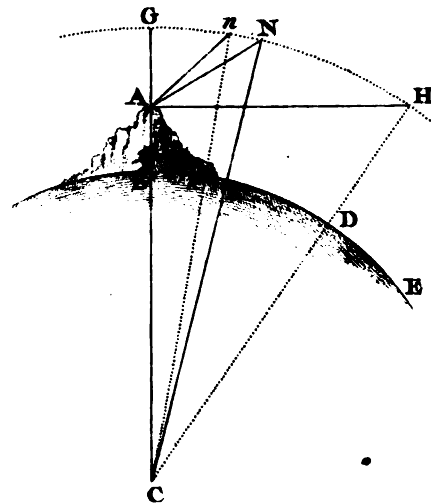


HISTOIRE









J. Ingram Sculp.

HISTOIRE
DES MALADIES EPIDÉMIQUES DE 1749,
Observées à Paris, en même temps que les différentes températures de l'air.

Par M. MALOUIN.

QUOIQUE les Epidémies viennent quelquefois d'autres causes que de l'air, c'est cependant à ses intempéries qu'on doit attribuer le plus souvent ces maladies, comme je l'ai prouvé au commencement de l'histoire des maladies épidémiques de 1748, après avoir expliqué, à l'occasion des maladies populaires de 1747, les effets prodigieux du ressort & de la pesanteur de l'air sur le corps humain. 13 Février 1751.

Les Anciens ne connoissoient point ces deux propriétés de l'air, sa pesanteur & son ressort, quoiqu'ils connussent leurs effets : c'est une des connoissances que la Médecine a acquise dans ces derniers temps; connoissance très-utile dans la théorie, & par conséquent dans la pratique de cette science.

Lorsque je dis que les Anciens ne connoissoient point la pesanteur & le ressort de l'air, je parle de ceux qui ont vécu dans le siècle d'Hippocrate & dans les siècles suivans, car cela avoit été connu auparavant : Empédocle rapportoit au poids de l'air, le phénomène du Siphon, où l'eau demeure suspendue pendant qu'on en tient l'ouverture bouchée avec le doigt : ἀέρος ὄγκος. *Aristot. de la respirat. c. 7.*

Les anciens observateurs en Médecine avoient aperçu les effets de la pesanteur & du ressort de l'air sans en connoître la cause : c'est des effets de la pesanteur de l'air dont parle Hippocrate, lorsqu'il recommande (*Epidem. lib. VI, sect. 8*) d'observer si l'air est plein, & s'il remplit plus ou moins, πεπληρωμένον μεῖον τι καὶ τὸ πλεῖον; parce que selon que l'air extérieur qui nous presse de toutes parts est plus ou moins

plein, c'eſt-à-dire denſe, & plus ou moins peſant, l'air qui eſt en nous, qui ſoûtient ce poids de l'atmoſphère, & qui tend toûjours à ſe gonfler dans les vaiſſeaux, eſt plus ou moins comprimé; de ſorte qu'on ſe ſent plus ou moins rempli (pour parler le langage d'Hippocrate) comme on l'obſerve, ſur-tout par rapport à la tête, dans certains changemens de temps.

Les anciens Médecins ont auſſi aperçu les effets du reſſort de l'air ſans le connoître; c'eſt ce qu'Hippocrate exprime par ὁρμῶντα *impetum facientia.*

Le reſſort de l'air contenu avec les liqueurs dans les vaiſſeaux du corps, eſt continuellement excité par la chaleur naturelle, & en ſe dilatant il fait effort contre les vaiſſeaux & contre l'air extérieur qui le réprime par ſon poids.

On a connu dans tous les ſiècles les autres propriétés de l'air, ſavoir, la ſéchereſſe & l'humidité, la chaleur & la froideur: les anciens Médecins ont même fait un grand uſage de ces connoiſſances dans les recherches des cauſes des maladies, & dans leur traitement.

Il n'eſt point, en général, de propriété de l'air plus facile à apercevoir que ſon humidité & ſa ſéchereſſe, pour peu qu'elles ſoient ſenſibles, parce que tout ce qui nous environne s'en reſſent. Il n'en eſt pas de même de ſa peſanteur & de ſa légèreté, ni de ſa chaleur & de ſa froideur, ſi elles ne ſont à proportion plus ſenſibles: d'ailleurs, le froid & le chaud ſont des qualités relatives à ceux qui en jugent, au lieu que la ſéchereſſe & l'humidité ne ſont pas relatives à nous, elles ſont poſitives. Il eſt plus difficile de connoître avec préciſion les degrés de la ſéchereſſe & de l'humidité, que ceux de la froideur & de la chaleur, & ceux de la peſanteur & de la légèreté de l'atmoſphère; c'eſt pourquoi il n'eſt point d'auſſi bons hygromètres qu'il eſt de bons thermomètres & baromètres.

Nous ſommes continuellement dans l'air comme dans un bain, qui, ſoit qu'il ſoit ſec, ſoit qu'il ſoit humide, contribue beaucoup à l'état de notre ſanté.

En général, l'air ſec eſt plus ſain que l'air humide: l'air ſec eſt plus pur, il eſt plus air, c'eſt-à-dire, moins mêlé avec les émanations des corps qui y tranſpirent; c'eſt pourquoi Celſe appelle la ſécheresſe de l'air, la ſérénité du temps.

Au lieu que l'air humide eſt plus chargé de différentes matières qui ſe ſont élevées dans l'air avec les parties aqueuſes, ce qui le rend plus ſuſceptible de corruption; c'eſt pourquoi l'humidité de l'air produit un plus grand nombre de maladies, mais celles qui viennent de la ſécheresſe ſont plus vives.

La ſécheresſe fait des maladies plus courtes, ſur-tout dans les pituiteux, & dans les femmes, qui, en général, ſont d'un tempérament humide; & au contraire, elle rend les maladies plus grandes dans les hommes maigres & bilieux, parce que la ſécheresſe, en épaiſſiſſant la bile, lui donne le caractère de la bile noire, qui eſt la plus mauvaiſe.

L'humidité, au contraire, fait les maladies plus longues, en affoibliſſant les fibres par relâchement, d'où réſulte le ralentiſſement du mouvement progreſſif des humeurs, dont les âcres ſont plus diſſous par l'humidité; ce qui favoriſe le mouvement interne qui en fait la pourriture: c'eſt ce qui fait que l'humidité peut produire toutes les maladies qui viennent de cacochymie; elle fait auſſi des catarres, des bouffiſſures & des hydropiſies.

Les maladies que cauſe la ſécheresſe, ſont la mélancholie, la conſomption, la pulmonie, des éréſipelles & des inflammations bilieuſes, ſur-tout des ophtalmies sèches, qui ſont cauſées par la ſécheresſe de la cornée, & par l'acrimonie de l'humeur, laquelle eſt d'autant plus forte qu'elle eſt moins affoiblie par beaucoup de liqueur. La ſécheresſe produit auſſi l'ophtalmie sèche ordinaire, c'eſt-à-dire, qui eſt ſans fluxion d'humeur.

JANVIER.

L'air a été extraordinairement humide pendant ce mois; il n'y a pas fait froid pour la ſaiſon, & cette température a été très-égale.

Le thermomètre a preſque tous les jours été à 6 degrés au

deſſus de la congélation; il n'a pas été plus bas que 2 degrés le matin, & il eſt monté juſqu'à 9 l'après-midi: le baromètre a beaucoup varié d'un jour à l'autre & dans chaque jour; la hauteur du mercure y a le plus ſouvent été aux environs de 27 pouces & demi; il n'eſt pas monté plus haut que 28 pouces: il n'y a été que le 15 & le 16 du mois: le temps étoit ces deux jours-là comme il eſt ordinairement dans les beaux jours d'Avril. Le plus bas où le mercure ſoit deſcendu, c'eſt à 26 pouces 8 lignes; ce fut le 22, le vent étant ſud-oueſt, ce qui paroiſſoit annoncer de la pluie; cependant ce jour-là l'air fut ſec à Paris, & le ciel net & bleu. Le vent a preſque toûjours été ſud-oueſt pendant ce mois, il a quelquefois été ſud & oueſt, rarement nord, & il n'a été aucun jour nord-eſt: il y a eu des ouragans extraordinaires, comme il y en a ordinairement dans le temps des équinoxes.

Il eſt tombé dans tout le cours de Janvier 2 pouces 7 lignes & $\frac{3}{5}$ de ligne de pluie en hauteur.

Quoique le temps n'ait pas été tel qu'il doit être dans cette ſaiſon, il n'y a point eu de maladies épidémiques; ce qui vient vrai-ſemblablement de ce que la température de l'air a, comme nous l'avons dit, été égale pendant ce mois; on a depuis long temps obſervé que ces maladies ſont le plus ſouvent cauſées par les changemens ſubits de la température de l'air.

Il y a eu dans le commencement de cette année, comme à la fin de la précédente, des rougeoles & des petites-véroles qui ont été bénignes. J'ai remarqué que dans ces rougeoles, il y avoit ce mois-ci plus de rougeurs aux parties inférieures qu'aux ſupérieures: feu M. Bellot, dont j'ai déjà parlé dans le Mémoire de 1747 au ſujet de la Suette, a fait la même obſervation.

Il y a encore eu dans ce mois quelques maladies de la peau; & preſque tous les malades ont eu une diſpoſition extraordinaire à la ſueur.

M.[rs] Cochu & Hazon, Médecins de la Faculté, ont obſervé auſſi qu'il y a encore eu des maux de gorge, des dévoiemens opiniâtres & des fluxions à la tête avec fièvre.

M. Petit, qui s'applique particulièrement aux maladies des yeux, comme son père qui étoit de cette Académie, nous a fait remarquer qu'il y a eu ce mois-ci plus d'ophtalmies qu'il n'y en a ordinairement; ce qu'il attribue aux vents qui ont été extraordinairement violens.

M. Macquer a vû quelques malades de fièvres intermittentes, dont les accès n'étoient pas réglés; il a vû aussi des fièvres continues avec redoublement; ces fièvres n'étoient point dangereuses, quoiqu'opiniâtres; il a observé que plusieurs de ces malades avoient à la fin de la maladie, les pieds, les mains & le visage enflés.

M. Bouvart a aussi vû des fièvres continues & dangereuses, qui toutes ont été accompagnées d'embarras à la tête, plus marqué par le délire que par l'assoupissement. Aucun des malades qu'il a vûs, n'a eu de tressaillemens de tendons, ni autres mouvemens convulsifs; presque tous ont eu des dévoiemens bilieux, qu'il a toûjours entretenus & augmentés par le secours de l'art, & qui se sont continués par delà le temps de la convalescence même, sans autre inconvénient que celui de retarder un peu le retour des forces.

Il est entré à l'Hôtel-dieu pendant ce mois, 1941 malades; il y en avoit le premier du mois, 3357.

Il est mort à Paris, dans le cours de Janvier, 1370 personnes; 696 hommes & 674 femmes.

Il est né pendant ce mois, 1925 enfans; 1022 garçons, 903 filles. De ce nombre 1925 enfans, il y en a eu 301 qu'on a apportés aux Enfans-trouvés; 157 garçons, 144 filles.

Il s'est fait pendant ce mois 442 mariages.

FÉVRIER.

Le baromètre a souvent varié en Février entre 27 pouces & demi, & 28 pouces: il est monté jusqu'à 28 pouces 3 lignes, le 21 & le 26 de ce mois; & il est descendu à 26 pouces 10 lignes le 16, qui est le jour où il a descendu le plus bas.

Il a fait un plus grand froid en Février qu'en Janvier; il y a eu un peu de gélée toutes les nuits.

La liqueur du thermomètre a le plus ſouvent été, dans ce mois, entre 2 & 5 lignes au deſſus du terme de la glace; elle eſt deſcendue au deſſous le 8, le 9 & le 10; elle a été à 6 $\frac{1}{2}$ le 9; il a neigé & grêlé ces trois jours-là, le vent étant nord.

Le temps avoit changé dès le 7, le vent étant venu tout-à-coup du nord-eſt; alors il a commencé à y avoir des rhumes, qui ont été fort communs pendant ce mois.

Le vent y a preſque toûjours été ſud-oueſt, il a quelquefois été oueſt, plus rarement eſt; il n'eſt venu du nord que les derniers jours du mois.

L'air a été humide en Février, & cependant il n'a pas parû l'être autant, à proportion de la pluie qui y eſt tombée en grande quantité; il en eſt tombé la hauteur de 2 pouces 4 lignes $\frac{1}{5}$.

Il y a eu des giboulées dans ce mois, comme il a coûtume d'y en avoir dans le mois de Mars.

Le Soleil a lui pluſieurs jours de la fin de Février plus fortement qu'il n'a coûtume de faire dans cette ſaiſon, ſavoir, depuis le 20 juſqu'au 26; & il y avoit des gelées blanches les nuits ſuivantes de ces jours-là: le temps étoit alors auſſi beau qu'il l'eſt dans les beaux jours d'Avril; le Soleil y étoit fort chaud, & le vent froid: il eſt venu ces jours-là de l'eſt, du nord-eſt ou du nord.

Il a commencé alors d'y avoir des fontes de la tête, des fluxions ſur les yeux, des fièvres catarreuſes & des pleuréſies. M. Ferrein, qui a obſervé les mêmes maladies, a eu occaſion de voir des maux de gorge avec fièvre aigue, & nombre d'éréſipelles ſur le viſage, les unes ſans fièvre, d'autres avec fièvre; & il nous a dit que le traitement ordinaire dans ces cas y a bien réuſſi.

Il y a eu aux environs de Paris, & particulièrement à Meudon, une maladie fort dangereuſe, dont on mouroit ordinairement en quatre jours, ſouvent dans les vingt-quatre heures, & quelquefois même en cinq ou ſix heures.

Cette maladie prenoit par une fièvre, dont les accidens changeoient à chaque instant : elle étoit sans douleur de tête, il y avoit cependant quelquefois du délire ; la plûpart de ces malades avoient une douleur errante dans les côtés, à l'estomac & aux reins ; lorsque cette douleur quittoit ces parties, la poitrine s'embarrassoit, & quelques-uns mouroient une demi-heure après.

Plusieurs de ces malades ont rendu des vers ronds : tous rendoient de l'urine de couleur & de consistance de sirop de capillaire, & on y voyoit nager quelques parcelles blanches ; lorsqu'on laissoit reposer ces urines, elles devenoient plus rouges & plus claires, ce qui, suivant Eugalenus, arrive aussi dans les maladies scorbutiques.

Le pouls de ces malades changeoit étonnamment en moins de trois minutes ; il étoit d'abord violent, puis il disparoissoit tout-à-coup ; ensuite il revenoit en sautillant, & aussi-tôt il devenoit intermittent ; enfin il étoit continu, élevé & vif, comme dans les accès de fièvre ordinaire.

Il y en a eu qui ont été attaqués de cette maladie par un relâchement de la luette, sans inflammation apparente de la gorge, & ils avoient beaucoup de difficulté à respirer.

On a remarqué que ceux qui n'avoient pas été saignés dans le commencement de la maladie, étoient en plus grand danger ; le sang qu'on tiroit, étoit comme du sang de poulet ; ceux qui n'en mouroient pas, quoiqu'ils n'eussent pas été saignés, tomboient dans une langueur qui faisoit croire qu'ils alloient mourir ; & tout d'un coup ils revenoient, pour ainsi dire, de la mort à la vie.

Le Vicaire de Meudon a fait un détail bien circonstancié de cette maladie dans deux lettres, qui m'ont été communiquées par M. Macquer, à qui elles avoient été écrites. J'ai vû aussi de ces malades à Passy dans le mois de Mars suivant.

Il est entré à l'Hôtel-dieu pendant ce mois, 1679 malades ; il y en avoit le premier du mois, 3457.

Il est mort en Février, 1292 personnes ; 688 hommes & 604 femmes.

Il est né dans le cours de ce mois, 1924 enfans; 994 garçons, 930 filles; de ces 1924 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 312; 171 garçons, 141 filles.

Il s'est fait pendant ce mois de Février, 605 mariages.

MARS.

Le baromètre a fort varié en Mars d'un jour à l'autre, & dans chaque jour; cependant les différences, par ces variations, n'ont pas été grandes: le plus haut degré où il soit monté, c'est à 28 pouces 1 ligne; ce fut le 1er & le 26 du mois, le temps étant serein, mais froid, par un vent d'est: le plus bas au contraire où il soit descendu, c'est à 27 pouces 4 lignes; ce fut le 19, le ciel étant couvert, & l'air froid, par un vent de nord: dans le reste du mois, il a le plus souvent été aux environs de 27 pouces 7 lignes.

Pour ce qui est du froid, l'air a été assez doux pour la saison pendant ce mois; le 15, le thermomètre est monté jusqu'à 14 degrés au dessus de la congélation, mais les derniers jours ont été froids, & alors il a gelé la nuit, & même le jour. Le 28 a été le plus froid, le thermomètre est descendu ce jour-là 3 lignes & demie au dessous du terme de la glace.

L'humidité a été fort grande en Mars; cependant le vent y a été nord-est pendant seize jours, savoir, huit jours au commencement & huit jours à la fin; mais ce vent a été moins froid les huit premiers jours, parce qu'il étoit alors moins fort que les huit derniers, & parce qu'il étoit tempéré par un vent sud: le reste du mois, le vent a été sud-est ou sud-ouest, & quelquefois ouest.

La quantité d'eau de pluie a été 1 pouce 9 lignes $\frac{3}{5}$.

Il y a eu ce mois-ci beaucoup de rhumes opiniâtres, & quelques pleurésies qui ont été fort dangereuses.

Il y a aussi eu beaucoup de maux de gorge, dont plusieurs étoient érésipélateux avec des boutons; quelques-uns visoient à la gangrène, & tenoient des maux de gorge des enfans, qui sont si dangereux depuis quelques années.

Il

Il y a encore eu en Mars des rougeoles qui avoient le caractère qu'on leur a remarqué cette année, ſavoir, la durée des rougeurs, qui étoient extraordinairement long-temps à s'éteindre, ſur-tout au menton.

Il eſt arrivé ce mois-ci, dans une des égliſes paroiſſiales de Paris, un accident qui peut ſervir à faire connoître les inconvéniens qui réſultent des enterremens dans les égliſes. On avoit, pendant l'hiver de cette année, ôté tous les bancs qui étoient dans l'égliſe de Saint-Euſtache: on y creuſoit, & on en enlevoit des terres pour faire des caveaux: on avoit exhumé pour cela tous les corps qui y étoient enterrés, ceux même qui n'y étoient que depuis peu de temps, & on les avoit tranſportés derrière ce qu'on appelle l'Œuvre ou la Fabrique, où on n'avoit pas mis beaucoup de terre, pour gagner de l'eſpace; & pendant ce temps, les cadavres qu'on avoit eu à enterrer dans l'égliſe avoient été mis ſous les Charniers, dans un caveau qu'on n'avoit pas ouvert depuis très-long temps.

Le 7 Mars, les enfans qui étoient au Catéchiſme dans les Charniers, ſont tombés la plûpart, & preſque dans le même temps, en foibleſſe: M. Ferret, Médecin de cette paroiſſe, qui y fut appelé auſſi-tôt, m'a dit qu'ils avoient perdu connoiſſance, qu'ils avoient le viſage extraordinairement rouge; qu'il avoit obſervé qu'ils avoient un mouvement violent vers le milieu du corps, accompagné de quelques mouvemens convulſifs aux bras & aux jambes; & lorſque la connoiſſance leur fut revenue, il les interrogea ſur leur mal, & ils répondirent qu'ils ſouffroient de l'eſtomac, & qu'il leur montoit comme un morceau à la gorge qui les empêchoit de reſpirer. M. Ferret prit ſoin de ces enfans, qui lui furent recommandés par le Curé de la paroiſſe, & enſuite par M. le Premier Préſident; pluſieurs en ont été très-malades, mais aucun n'en eſt mort.

Le dimanche ſuivant, 9 du mois, pendant le Catéchiſme qui ſe faiſoit dans le même endroit, il en tomba encore une vingtaine dans les mêmes accidens; & environ une heure

après, plusieurs grandes personnes se trouvèrent mal pendant les vêpres aux environs des mêmes Charniers. Je passai par-là dans ce temps, j'y vis une fille & ensuite une femme qui tombèrent par terre sans parole, mais elles me parurent avoir conservé la connoissance; elles sembloient ne pouvoir respirer, & avoir le gosier serré; elles avoient le visage rouge, & je leur remarquai tous les symptomes que m'avoit rapportés M. Ferret.

La semaine suivante, plusieurs enfans se sont trouvés mal à Sainte-Perrine, qui étoit un couvent de Religieuses de Sainte-Geneviève, sur la paroisse de Saint-Laurent, proche la Villette : ce couvent ayant été réuni à celui de Chaillot, du même ordre, on en avoit exhumé les cadavres, & le terrein avoit été loué à l'Entrepreneur d'une manufacture de rubans, où l'on fait travailler de petites filles. M. Izès, Médecin de la Faculté, y fut appelé : il m'a dit que les accidens n'y ont pas été si grands qu'à Saint-Eustache.

J'ai observé qu'il n'y a point eu de grands garçons ni d'hommes attaqués de cela, qu'il n'y a eu que des enfans, ou des personnes du sèxe.

On a reçû à l'Hôtel-dieu, en Mars, 2079 malades : il y en avoit le premier jour de ce mois, 3579.

Il est mort en Mars, 1548 personnes; 828 hommes & 720 femmes.

Et il y est né 2200 enfans; 1088 garçons, & 1112 filles : de ces 2200 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés, 400; 192 garçons, & 208 filles.

Il ne s'est fait que 36 mariages à Paris pendant le mois de Mars.

AVRIL.

Le mois d'Avril a, cette année, été aussi tempéré qu'il l'est ordinairement, par rapport au froid & à l'humidité : il a été moins humide à proportion que ne l'avoient été les mois précédens. La hauteur de l'eau de pluie qui est tombée pendant ce mois, n'a été que d'un pouce.

Le thermomètre a le plus ſouvent été, en Avril, aux environs de 8 degrés au deſſus de la congélation; & le plus bas où il ſoit reſté, c'eſt à 2 degrés, ce fut le premier du mois à la pointe du jour, le baromètre étant à 27 pouces 9 lignes, & le vent nord & nord-oueſt: le plus haut au contraire où il ſoit monté, c'eſt à 14 degrés, ce fut le 15 du mois l'après-midi, le vent étant ſud-oueſt, & le baromètre à 27 pouces 2 lignes.

Le baromètre n'eſt pas deſcendu plus bas que ce point en Avril; il a fort varié pendant ce mois: il a le plus ſouvent été aux environs de 27 $\frac{1}{2}$ pouces; & le plus haut où il ſoit monté, c'eſt à 27 pouces 10 lignes: il n'y a été que peu de temps, ce fut le 28 du mois, le vent étant ſud.

Les vents ont fort varié auſſi, ils ſont venus de tous côtés, & ſouvent il y en a eu pluſieurs en même temps.

Pour ce qui eſt des maladies, un grand nombre de perſonnes ont été priſes dans les premiers jours d'Avril, par un friſſon avec des douleurs dans les bras & dans les jambes; la fièvre chaude ſurvenoit, & duroit trois ou quatre jours: dans quelques-uns, cette fièvre a diminué dans les vingt-quatre heures, & a repris quelques heures après, en froid, ce qui faiſoit une fièvre quotidienne; dans d'autres, la fièvre ne reprenoit qu'après un jour d'intervalle, ce qui faiſoit une fièvre tierce.

Il y a eu dans le même temps beaucoup de rhumes qui ont été fort opiniâtres, & même on en a vû quelques-uns dégénérer en fluxions de poitrine: il y a auſſi eu quelques pleuréſies avec crachement de ſang.

On a vû pendant ce mois beaucoup de coqueluches parmi les enfans, & cette humeur de catarre s'étant dépoſée derrière les oreilles, elle y a fait des tumeurs qu'on nomme ordinairement *oreillons,* lorſqu'il s'agit d'enfans.

On a remarqué qu'il y a eu une quantité extraordinaire de perſonnes qui ſont tombées en foibleſſe; pluſieurs ont même perdu connoiſſance, & quelques-unes ont eu des

étourdissemens effrayans. Il y a aussi eu dans ce temps des apoplexies & des morts subites.

Il est entré 1818 malades à l'Hôtel-dieu dans le cours d'Avril: il y en avoit le premier de ce mois, 3575.

Il est mort à Paris pendant ce temps, 1725 personnes; 912 hommes, 813 femmes.

Et il est né 1846 enfans; 945 garçons, & 911 filles; de ces 1846 enfans, on en a porté 303 aux Enfans-trouvés; 151 garçons, & 152 filles.

Il s'est fait 329 mariages.

MAI.

Le temps a, en général, été fort beau en Mai, & il a été plus sec qu'humide; il n'est tombé de pluie que la hauteur de 8 lignes: il n'y a eu que le 29 qu'il a beaucoup plu, & il a tonné ce jour-là; il avoit aussi tonné & un peu plu le 27.

Au reste, la température de l'air a été assez comme elle doit être dans ce climat, pendant ce mois, par rapport au chaud & au froid. Il y a eu une petite gelée blanche & du brouillard la nuit du 11 au 12; mais la nuit du 14 au 15, il a gelé assez fort pour faire craindre que les vignes n'en fussent endommagées.

Le jour le plus froid de ce mois a été le 15: la liqueur du thermomètre étoit le matin de ce jour-là, à 5 degrés au dessus de zéro, & dans la banlieue de Paris elle n'étoit qu'à $2\frac{1}{2}$ degrés au dessus de ce terme, & seulement à $1\frac{1}{2}$ degré à la campagne; ce même jour, le baromètre étoit à 27 pouces 9 lignes, le vent venoit de l'ouest, & il a beaucoup grêlé.

Le 28 Mai a, au contraire, été le jour le plus chaud; le thermomètre étoit l'après-midi de ce jour-là, à 24 degrés, le baromètre à 27 pouces 11 lignes, & le vent venoit de l'est & du nord-est.

Au reste, le baromètre a fort varié pendant ce mois, non seulement d'un jour à l'autre, mais même du matin au soir;

cependant il a le plus ſouvent été aux environs de 27 pouces 8 lignes; le plus bas où il ſoit deſcendu, ç'a été à 27 pouces 3 lignes, ce fut le 17 du mois, le vent étant ſud & ſud-oueſt: il grêla & il plut un peu ce jour-là.

Le plus haut, au contraire, où ſoit monté le baromètre, c'eſt à 27 pouces 10 lignes, & il y eſt monté pluſieurs jours, qui n'ont pas été de ſuite, parce que, comme je l'ai dit, la peſanteur de l'atmoſphère a fort varié dans ce mois.

Pendant tout ce temps, les vents ſont venus de tous côtés; cependant ceux d'eſt, de nord-eſt & de nord ont dominé ſur les autres, & j'ai obſervé que ces vents, qui ſont ordinairement les plus froids, ont été les plus chauds ce mois-ci; ce qui eſt d'autant plus ſurprenant, que l'hiver a été encore plus froid qu'à l'ordinaire dans les pays du nord; & au contraire les vents de ſud, qui ſont ordinairement les plus chauds, ont été les plus froids de ce mois.

Il faut remarquer à cette occaſion, qu'il y a eu beaucoup d'inflammations de poitrine pendant ce temps, & des rhumes opiniâtres, avec chaleur de la poitrine. Les vents de nord ont, comme je l'ai dit, dominé dans ce mois-ci; mais ſi ces vents de nord ont cauſé ces maladies de poitrine, ce n'a pas été par le froid, puiſqu'ils ont été chauds: le froid a de tout temps été réputé très-contraire à la poitrine; ſi les fluxions de poitrine de ce mois ont été cauſées par le froid, ç'a été par les vents du ſud qui ont été froids, & non point par ceux du nord qui ne l'ont pas été.

J'ai obſervé que tous ceux qui étoient ainſi malades de la poitrine ſouffroient auſſi de la tête, & que cette douleur de tête s'étendoit ſur le cou. Il y a eu plus de fluxions dans ce mois, qu'il n'y en avoit eu dans tout l'hiver.

Il a régné dans tout le cours de Mai, beaucoup de maux de gorge, qui, comme les péripneumonies du commencement de ce mois, étoient accompagnés d'une douleur des parties extérieures de la tête & du cou.

On a vû auſſi dans le même temps, de ces maux de gorge éréſipélateux & gangréneux, qui n'avoient encore juſqu'alors

attaqué que les enfans, ou les jeunes gens; il y a eu dans ce mois-ci des personnes de toutes sortes d'âge qui en ont été malades. Ces maux de gorge étoient avec des boutons, & il s'est exfolié des membranes du gosier, en toussant & en crachant: lorsqu'on leur regardoit dans la bouche avec le manche d'une cuiller, on leur tiroit souvent de la gorge une limphe purulente, dès les premiers jours de la maladie.

Il y a eu des fièvres printanières, sur-tout dans le commencement du mois, des tierces & des double-tierces.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, en Mai, 2026 malades; il y en avoit le premier jour, 3456.

Il est mort à Paris pendant ce temps, 1645 personnes; 883 hommes, 762 femmes.

Et il y est né 2017 enfans; 1018 garçons, & 999 filles: de ces 2017 enfans, il y a eu 334 enfans trouvés; 182 garçons, & 152 filles.

Il s'est fait 396 mariages.

JUIN.

L'air a été chaud, au commencement de Juin, comme il l'avoit été les derniers jours de Mai; le thermomètre est monté le 4 Juin après-midi, jusqu'à 22 degrés au dessus de la congélation; il n'est pas monté plus haut dans ce mois: il y a eu ce jour-là des éclairs, du tonnerre, & une grosse pluie; ce qui a changé le temps. Le lendemain 5, il a fait moins chaud; & même le 6, après une pluie qui a duré toute la nuit, il a fait un froid auquel on a été très-sensible, ce froid a encore augmenté dans quelques-uns des jours suivans. Le 27, le baromètre étant à 27 pouces & demi, & le vent venant de l'ouest, le thermomètre est descendu à 7 degrés au dessus de la congélation; c'est le plus bas où il soit descendu dans ce mois; il a le plus souvent été aux environs de 13 degrés sur les trois heures après-midi.

Pour ce qui est de la pesanteur de l'atmosphère, elle a extraordinairement varié; elle n'est pas restée 24 heures la même, elle changeoit à tout instant: le plus haut où soit monté

le mercure dans le baromètre, c'est à 27 pouces 10 lignes; ce fut le 20 du mois, le vent étant nord-est, & le temps très-beau; & au contraire, le plus bas où il soit descendu, c'est à 26 pouces 11 lignes, ce fut le 5 du mois, le vent étant à l'ouest, & l'air humide.

Le vent a été plus fort en Juin qu'il ne l'est ordinairement dans ce temps, & il a fréquemment changé; cependant il a le plus souvent été ouest; il n'est venu qu'un seul jour de l'est.

Au reste, l'air n'a pas été aussi sec qu'il l'est ordinairement dans ce mois; il y a plu très-souvent, la hauteur de la pluie tombée en Juin est de 2 pouces 6 lignes $\frac{2}{6}$.

On a encore vû dans ce mois-ci, comme dans l'autre, des rhumes opiniâtres, des rougeoles & des fièvres; la plus-part de ces rhumes ont aussi été avec embarras & fluxion dans la tête: j'ai observé que lorsque ces rhumes disparoissoient sans que les malades eussent eu quelques évacuations, il y succédoit des douleurs vagues dans les membres.

Il y a aussi eu à la fin de Juin, quelques rhumes qui n'ont pas été si forts ni si opiniâtres que ceux du commencement, & quelques-uns de ces rhumes ont été avec un léger mal de gorge.

Les rougeoles ont, ce printemps, été avec enflure fluxionnaire du visage, & les rougeurs ont été extraordinairement long-temps à se dissiper, sur-tout au menton. Je crois devoir faire remarquer à cette occasion, que les maux de gorge érésipélateux qui ont été communs dans le même temps que les rougeoles, ont été accompagnés de rougeurs à la poitrine, vers le cou, & aux bras; ces rougeurs étoient en boutons qui blanchissoient lorsqu'on passoit le doigt dessus, & ensuite ils redevenoient rouges: ces maux de gorge commençoient presque toûjours par un embarras dans la tête, une envie de vomir, & un abattement de tout le corps; quelques-uns de ces malades sont même tombés en défaillance, & enfin les élevûres avec rougeurs paroissoient au bras & au haut de la poitrine; j'ai vû un de ces malades dans lequel tous ces

accidens ont disparu, parce qu'il lui est survenu une enflure douloureuse à la main droite & au pied gauche.

On a vû aussi, pendant ce mois, quelques érésipelles sans mal de gorge; ces érésipelles étoient avec enflure sur les yeux, & il y avoit souvent des boutons fort douloureux sous les paupières. J'ai observé que l'érésipelle diminuant considérablement au bout de neuf jours, il se faisoit aussi-tôt une tension avec enflure aux muscles du cou, plus particulièrement vers une des épaules, de sorte que les malades se plaignoient d'y sentir comme des cordes tendues.

M. Vernage m'a dit avoir vû dans la ville, quelques fièvres de toute espèce, & M. Bourdelin beaucoup de fluxions de poitrine, à l'Hôtel-dieu.

Il est entré 1602 malades pendant ce mois, dans cet hôpital; il y en avoit le premier jour, 3266.

Il est mort 1421 personnes; 745 hommes, 676 femmes.

Il est né 1880 enfans, 966 garçons, & 914 filles; de ces 1880 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 319, 156 garçons, & 163 filles.

Il s'est fait 335 mariages dans le cours de Juin.

JUILLET.

La liqueur du thermomètre est montée en Juillet, jusqu'à 29 degrés & demi, elle y a été le 13 depuis midi jusqu'à cinq heures; elle étoit ce jour-là dès le matin à 19 degrés; l'air se rafraîchit extraordinairement & subitement le soir, de sorte qu'on soupçonna qu'il avoit plu quelque part aux environs de Paris; cependant le baromètre ne baissa point dans ce temps, au contraire il monta d'un degré, c'est-à-dire, depuis 27 pouces 9 lignes jusqu'à 27 pouces 10 lignes, où il resta encore le lendemain. On peut attribuer, peut-être, ce changement du chaud en froid, au vent qui, après avoir été pendant le jour est & sud-est, devint subitement ouest le soir.

Au reste, le thermomètre a le plus souvent marqué aux environs

environs de 15 degrés au dessus de zéro, étant observé le matin, à la pointe du jour, & au dessus de 20 degrés à trois heures après midi; le degré le plus bas où la liqueur ait été ce mois-ci, c'est à 12 lignes au dessus de zéro; ce fut le 2, le vent étant sud, & le baromètre à 27 pouces 8 lignes & demie; le ciel étoit couvert de nuages ce jour-là.

Le baromètre a encore varié beaucoup en Juillet, le 8 il a monté jusqu'à 27 pouces 11 lignes & demie; ce jour-là le vent étoit nord, & la liqueur du thermomètre à 15 degrés le matin, & à 22 degrés l'après-midi: le plus bas où soit descendu le baromètre, c'est à 27 pouces & demi; ce fut le 22 après avoir souvent varié ce jour-là, le vent étant nord-est, & ensuite sud; & le thermomètre marqua 16 $\frac{1}{4}$ degrés le matin, & 23 $\frac{1}{2}$ degrés l'après-midi: au reste, le degré aux environs duquel le baromètre ait le plus souvent été, c'est à 27 pouces 9 lignes.

Pour ce qui est du vent, il est presque toûjours venu de l'ouest; il a été sud-ouest & violent les trois derniers jours de ce mois, & il n'a pas plu pendant ce temps, comme il pleut ordinairement, lorsque le vent vient de ce côté-là; en général, il a peu plu pendant ce mois; la hauteur de la pluie n'a été que de 10 lignes.

Il y a eu peu de malades dans tout le cours de Juillet; on y a encore vû quelques érésipelles: il y a eu aussi quelques fièvres bilieuses avec une douleur de tête continuelle, accompagnée de mal de gorge.

Dans le même temps, il y avoit des petites véroles & des rougeoles, & ces maladies n'avoient rien d'extraordinaire, si ce n'est, comme M. Vernage l'a observé aussi, qu'elles étoient seulement tardives à paroître: elles ne sortoient qu'après quatre jours de fièvre.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, 1677 malades: il y en avoit le premier du mois, 3148.

Il est mort à Paris, en Juillet, 1568 personnes; 860 hommes, 708 femmes.

Il est né 1830 enfans; 990 garçons & 840 filles: de

ces 1830 enfans, on en a porté 388 aux Enfans-trouvés; 154 garçons & 134 filles.

Et il y a eu 449 mariages.

AOUST.

Le mois d'Août a été sec, quoiqu'il y ait beaucoup plu, parce que la pluie a tombé en abondance chaque fois; mais il a rarement plu, & l'air a été très-sec tant qu'il n'a pas plu. La hauteur de la pluie tombée dans ce mois, est de 3 pouces 6 lignes $\frac{2}{5}$.

Il a violemment tonné & prodigieusement plu presque toute la nuit du 9 au 10, le baromètre étant à 27 $\frac{1}{2}$ pouces, & le vent venant de sud-ouest.

Le vent a extraordinairement varié pendant ce mois; cependant on peut dire que c'est de l'ouest qu'il est le plus souvent venu.

Pour ce qui est de la température de l'air par rapport à la chaleur, elle a été assez comme elle a coûtume d'être. Le jour le plus chaud de ce mois fut le 8 : le thermomètre étoit ce jour-là, l'après-midi, monté à 22 degrés; & au contraire, le jour où il soit descendu le plus bas, c'est le 27 : il étoit ce jour-là, le matin, à 11 degrés au dessus de la congélation. Ce même jour, le baromètre étoit à 27 pouces 10 lignes $\frac{3}{4}$, & le vent nord-est: il avoit été nord la veille, & il le fut encore le lendemain 28 du mois.

Le baromètre a le plus souvent été aux environs de 27 pouces 8 lignes: il a moins varié qu'il n'avoit fait les mois précédens; il a même été stable, depuis le 16 jusqu'au 20, à 27 pouces 8 lignes. Le plus bas où il soit descendu, c'est à 27 pouces & un quart de ligne, ce fut le 13 : il plut beaucoup ce jour-là, le vent étant nord-est, nord & nord-ouest; & au contraire, le plus haut où il soit monté, c'est à 27 pouces 10 lignes, ce fut le 6 & le 28 du mois.

Il y a eu peu de malades en Août : on a encore vû au commencement des érésipelles, des maux de gorge & des

maladies de la peau, pour lesquelles les remèdes rafraîchissans ne réussissoient pas aussi-bien que les plantes amères.

On a aussi vû dans ce temps des apoplexies & des rhumatismes : j'ai observé que les malades de rhumatismes ont été soulagés lorsqu'il leur est sorti une érésipelle.

Il a continué d'y avoir quelques petites véroles, & des rougeoles boutonnées, qui ont eu cette année un caractère difficile.

Vers la fin du mois, il y a eu des fièvres intermittentes, des quotidiennes, des double-tierces & des tierces, qui au reste n'avoient rien de particulier.

La maladie qui a été la plus épidémique dans ce mois, ç'a été la dysenterie : il y a eu des douleurs de ventre qui étoient avec dévoiement, avec des épreintes dans quelques-uns, & même avec flux de sang dans plusieurs ; mais cette dysenterie n'a pas été considérable, ni par les accidens, ni par la durée : j'y ai remarqué ceci de singulier, c'est qu'elle a été plus rare parmi le peuple que parmi le reste du monde : M. Bourdelin, Médecin de l'Hôtel-dieu, qui avoit à voir les malades de la salle de Saint Charles, où il y a le plus de malades, & où se voient le plus de maladies populaires, m'a dit qu'il n'y avoit pas alors un seul malade de cette maladie dans cette salle.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, 1614 malades : il n'y en avoit le premier du mois que 2898.

Il est mort 1471 personnes ; 803 hommes, 668 femmes.

Il est né 1894 enfans ; 945 garçons & 949 filles : de ces 1894 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés, 302 ; 136 garçons & 166 filles.

Il y a eu dans ce mois 306 mariages.

SEPTEMBRE.

Le mois de Septembre a été fort tempéré pour le chaud & pour le froid ; cependant il a été plus chaud que froid. Le jour le plus froid a été le 22 ; la liqueur du thermomètre est descendue ce jour-là à 8 degrés & demi au dessus de la

congélation, le baromètre étant à 27 pouces 7 lignes, & le vent ſud-oueſt; & au contraire, le 2 & le 16 ont été les jours les plus chauds: la liqueur du thermomètre y eſt montée juſqu'à 22 degrés au deſſus du terme de la glace, le vent étant ſud-oueſt.

Le baromètre a ſouvent varié en Septembre, mais ſes variations n'ont pas été grandes: il a le plus ſouvent été à 27 pouces 8 lignes. Le 18 & le 19 du mois, il eſt monté juſqu'à 27 pouces 10 lignes & demie, & c'eſt le plus haut où il ſoit monté, le vent étoit alors nord-oueſt: le plus bas où il ſoit deſcendu, a été le dernier jour du mois; il a été ce jour-là à 27 pouces 2 lignes & demie, le vent étant eſt & ſud-eſt; les nuages étoient alors fort élevés, & cependant il a plu.

Il a fait ſec ce mois de Septembre, l'air n'y a été ſenſiblement humide que les trois derniers jours: il l'a été extraordinairement ces jours-là, ſur-tout le dernier; c'eſt ce qui a fait monter l'eau tombée pendant ce mois, à la hauteur de 2 pouces $\frac{4}{5}$ de ligne.

Le 10, il y a eu un peu de gelée blanche, & il a commencé à faire du brouillard, le vent étant nord-eſt, & le baromètre à 27 pouces 9 lignes & demie.

Le vent ſud-oueſt, qui eſt ordinairement le plus pluvieux à Paris, a été ſec ce mois-ci, ſi ce n'eſt le 28 & le 29. Il a beaucoup plu le 30, par le vent d'eſt & par celui de ſud.

Les vents n'ont pas été forts pendant ce mois, le plus ſouvent il n'en faiſoit point, ou il n'y en avoit que ſur la terre, & point aux nues.

Il s'eſt fait un changement ſubit de la température de l'air dans le commencement de ce mois: le vent nord-eſt s'éleva tout d'un coup le 6, & continua de ſouffler juſqu'au 10; ce vent ayant ſubitement refroidi l'air, les corps en ont été d'autant plus affectés, que leurs liqueurs étoient plus échauffées & épuiſées par la chaleur & par la ſéchereſſe qui avoient précédé, ce qui a produit promptement des

maladies, ſavoir, des rhumes, des coqueluches, & des pleuréſies avec crachement de ſang. Cela a occaſionné auſſi des rhumatiſmes goutteux, ſelon les différentes conſtitutions des corps qui ont été affectés par ce changement de temps.

Il y a encore eu quelques rougeoles boutonnées : ces rougeoles avoient le même caractère qu'elles ont eu toute l'année, c'eſt d'être difficiles à ſortir & difficiles à ſe diſſiper. M. Chevalier, Médecin de la Faculté, a vû une rougeole de ce caractère, qui enfin étant paſſée, eſt revenue avec les mêmes accidens que la première fois.

On a vû beaucoup de petites véroles dans ce mois, mais il n'y en a eu aucune qui ait été dangereuſe, quoique quelques-unes aient été confluentes.

On a encore vû dans le même temps quelques dévoiemens avec épreintes : il y a auſſi eu quelques dyſenteries qui avoient le même caractère que celles du mois précédent.

On a reçû à l'Hôtel-dieu 1674 malades : il y en avoit le premier du mois, 2924.

Il eſt mort 1563 perſonnes; 820 hommes & 743 femmes.

Il eſt né 1902 enfans; 986 garçons & 916 filles : de ces 1902 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés, 310; 163 garçons & 147 filles.

On a fait dans Paris pendant ce mois, 419 mariages.

OCTOBRE.

Le mois d'Octobre a été tempéré, ſi ce n'eſt que le 25 & le 26 le temps ſe refroidit conſidérablement; de ſorte que la liqueur du thermomètre deſcendit ces deux jours-là un peu au deſſous de la congélation, & il gela, le vent étant nord-eſt, & eſt; & le baromètre étoit entre 27 pouces 9 lignes, & 27 pouces 10 lignes.

L'atmoſphère a été plus peſant ce mois-ci, qu'il ne l'eſt ordinairement à Paris; le mercure a le plus ſouvent été dans le baromètre à 28 pouces; le plus bas où il ait été, c'eſt à 27 pouces & demi; il n'y a été que le 10 au matin, le vent étant

nord-eſt, & le ſoir même il remonta à 27 pouces 11 lignes & demie; la veille il étoit à 27 pouces 11 lignes.

Le plus haut, au contraire, où ſoit monté le baromètre, c'eſt à 28 pouces 3 lignes; ce fut le 22 du mois, le vent étant nord-eſt & fort ſec; il avoit déjà été les trois jours précédens à 28 pouces: il y a eu pluſieurs morts ſubites ces jours-là.

En général, l'air a été ſec en Octobre; il n'eſt tombé dans tout le cours de ce mois, que la hauteur d'une ligne & un cinquième de ligne d'eau de pluie.

Le vent a le plus ſouvent été eſt & nord-eſt, quelquefois oueſt, rarement ſud.

Il y a eu quelques fièvres quotidiennes, des tierces & des double-tierces, & quelques continues qui prenoient le caractère de fièvres malignes.

Il y a eu auſſi des fièvres éréſipélateuſes, & beaucoup de maladies de la peau. M. Pouſſe, Médecin de la Faculté, a obſervé que ceux qui avoient mangé des ſardines pluſieurs jours de ſuite, dans ce temps où on étoit diſpoſé à avoir des maladies de la peau, ont eu une eſpèce de galle; ce qui peut être attribué à la ſalûre des ſardines: on ſait que l'air ſalé & l'uſage trop commun du ſel donnent des maladies de la peau; c'eſt pourquoi, comme on le croit communément, les Bretons & les Ecoſſois ſont ſujets à ces maladies.

Les petites véroles ont continué de régner pendant ce mois, mais elles n'ont pas été dangereuſes, ſi ce n'eſt dans ceux qui avoient le ſang ſcorbutique ou vérolique.

Le froid vif & ſubit de la fin du mois, cauſa auſſi-tôt des pleuréſies. M. Baron de Monville a obſervé que ces pleuréſies n'étoient pas auſſi inflammatoires que le ſont ordinairement ces maladies. M. Chomel, Médecin ordinaire du Roi, a employé utilement les véſicatoires pour ces pleuréſies, lorſqu'elles portoient à la tête, & que les accidens de la pleuréſie ceſſoient; ces véſicatoires rappeloient la douleur de côté & la toux, alors il reprenoit la méthode ordinaire de traiter les pleuréſies; ce que j'ai pratiqué auſſi quelquefois dans ces

occasions. J'ai observé que quelques-uns de ces malades ont été plusieurs heures sans fièvre, & qu'ensuite ils en étoient repris tout d'un coup avec la plus grande violence, sur-tout les jours critiques; ce qui est un signe de maladie épidémique, comme on l'a souvent observé depuis Hippocrate.

On a plus entendu parler cette année, de maladies de sein & de cancers, qu'on n'a coûtume; j'ai fait cette remarque avec plusieurs autres Médecins, du nombre desquels est M. Astruc.

Il est entré à l'Hôtel-dieu, en Octobre, 1500 malades; il y en avoit le premier jour 3987.

Il est mort 1503 personnes; 821 hommes & 682 femmes.

Il est né 1887 enfans; 954 garçons & 933 filles; de ces 1887 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés 317, 172 garçons, & 145 filles.

Il s'est fait dans ce mois 370 mariages.

NOVEMBRE.

Le mois de Novembre a été humide, quoiqu'il ait peu plu; la hauteur de l'eau de pluie n'a monté dans ce mois, qu'à 10 lignes & deux cinquièmes de ligne; mais il y a eu beaucoup de brouillards, ils ont même été continuels les quinze derniers jours; ces brouillards ont été fort épais, mais ils ne sentoient pas mauvais, ils ne piquoient point les yeux, comme on en a souvent vû, ils étoient seulement très-humides & froids.

L'air a presque toûjours été obscurci dans ce mois, parce que le ciel a le plus souvent été couvert de nuages, ou bien il faisoit du brouillard; le soleil a été douze jours de suite sans paroître aucunement; c'est ce qui faisoit que souvent l'après-midi le froid n'étoit pas moindre que le matin.

Il y a eu presque toutes les nuits dans ce mois, des gelées blanches, qui ont été fortes; il a fait très-froid cette année en Novembre: la liqueur du thermomètre est descendue au dessous du terme de la glace, les six derniers jours de ce mois.

Pour ce qui eſt du baromètre, l'atmoſphère a été léger les premiers jours; le mercure y eſt deſcendu à 27 pouc. 2 ½ lign. & au contraire, dans les derniers jours, l'air a été fort peſant; le mercure a été à 28 pouces les ſix derniers jours, & même le 29 & le 30 il eſt monté juſqu'à 28 pouces 3 lignes.

Le vent a peu varié pendant ce mois, il eſt venu de l'eſt les ſix derniers jours ſans changer, & les ſix jours précédens il étoit venu conſtamment du ſud; les trois premiers jours du mois il a été oueſt, & les autres jours il a été ſud-eſt ou ſud-oueſt; il n'eſt point venu du nord à Paris, dans tout le cours de Novembre.

Il y a eu dans ce temps des pleuréſies; & ces maladies ont été ou très-faciles à guérir ou très-dangereuſes.

On a vû auſſi des rhumes & d'autres maladies catarreuſes, comme des maux de gorge. M. le Monnier, Médecin de l'hôpital de Saint-Germain, m'a dit que ces maux de gorge y ont été fort communs; & il a eu occaſion d'obſerver que l'humeur de ces fluxions s'eſt quelquefois portée de la gorge ſur les teſticules.

Il a continué d'y avoir des petites véroles, des fièvres catarrales, des dévoiemens & des dyſenteries.

Il y a encore eu ce mois-ci des apoplexies. M. de la Sône a vû quelques perſonnes, dont les bras ſont devenus tout-à-coup paralytiques.

Il eſt entré à l'Hôtel-dieu, 1733 malades; il y en avoit le premier du mois 3081.

Il eſt mort à Paris, 1533 perſonnes; 787 hommes & 746 femmes.

Il eſt né 1864 enfans; 951 garçons & 913 filles: de ces 1864 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés, 297; 147 garçons & 150 filles.

Le nombre des mariages qu'on a faits pendant ce mois, monte à 549.

DÉCEMBRE.

L'air a été aſſez tempéré en Décembre par rapport au froid:

froid : j'ai remarqué qu'il n'étoit pas beaucoup moins froid l'après-midi que le matin; le ciel a presque toûjours été couvert. Le jour le plus froid de ce mois a été le 12, le vent étant ouest, & le baromètre à 28 pouces: la liqueur du thermomètre est descendue ce jour-là à 2 degrés au dessous du terme de la glace.

La pesanteur de l'air a été grande pendant ce temps : le mercure a très-souvent été à 28 pouces & une ligne dans le baromètre, & il y a toûjours été au dessus de 27 $\frac{1}{2}$ pouces, si ce n'est le 22 au matin seulement qu'il descendit à 27 pouces, le vent étant sud-ouest: il pleuvoit, & l'esprit de vin étoit dans le thermomètre à 6 degrés au dessus de la congélation; il descendit l'après-midi d'un demi-degré, pendant que le mercure remontoit dans le baromètre, & que le vent tournoit à l'ouest.

Les vents sont venus de tous côtés en différens temps pendant ce mois ; cependant ils sont le plus souvent venus de l'ouest, rarement ils ont soufflé du sud.

Il a peu plu pendant ce mois : la hauteur de la pluie n'a été que de 7 $\frac{4}{5}$ lignes. L'eau de la rivière a été très-basse; cependant la sécheresse de l'air n'a pas été proportionnée à la petite quantité de pluie, & à celle de l'eau dans la rivière, parce que la hauteur de la rivière dépend de la pluie & des fontes de neige, au lieu que l'humidité de l'air dépend aussi des vents & du soleil.

La dysenterie qui avoit eu cours dans les deux mois derniers, a beaucoup diminué dans celui-ci; il y a cependant eu beaucoup de dévoiemens.

Ces dévoiemens paroissoient être causés par une humeur catarreuse, qui a produit aussi dans quelques personnes une fièvre singulière.

Cette fièvre étoit avec douleur ou embarras dans la tête, & quelquefois avec assoupissement ; elle devenoit putride lorsqu'elle étoit négligée. Presque tous les malades de cette fièvre avoient mal à la gorge : ce mal de gorge prenoit dans quelques-uns dès le commencement de la maladie, & dans

d'autres il survenoit vers la fin. L'humeur qui causoit ce mal de gorge, commençoit dans quelques malades par faire sentir de la douleur dans les entrailles avant que de se porter à la gorge, & elle ne se faisoit plus sentir dans les entrailles lorsqu'elle étoit à la gorge. Nous avons observé que lorsque avant la guérison de la maladie elle quittoit la gorge, elle se faisoit aussi-tôt sentir dans quelqu'autre partie du corps.

Dans d'autres malades, cette humeur a commencé par le visage, où elle a causé de l'enflure; alors elle tomboit du visage sur la gorge, ensuite elle abandonnoit la gorge pour se jeter sur un côté de la poitrine.

Il y en a eu auxquels elle a attaqué d'abord le côté de la poitrine, & ensuite elle est montée à la gorge.

Cette douleur de côté paroissoit ne point intéresser les poumons ni la plèvre: les malades ne toussoient point, & les mouvemens de la respiration ne se faisoient pas plus sentir dans le côté douloureux.

Les saignées plus ou moins fréquentes, & faites en plus ou moins de temps, selon la vivacité de la maladie, y étoient utiles, & même nécessaires le plus souvent: ensuite les décoctions de bourroche, laitue, chicorée sauvage & cerfeuil, rendues laxatives par le sel de duobus, & sur-tout la purgation, soulageoient les malades, & enfin les guérissoient. Le tartre stibié, donné en différentes doses, selon les âges & les tempéramens, y a réussi, & il n'a presque agi que par bas dans ces malades, parce qu'ils étoient disposés au dévoiement, qui étoit aussi une maladie courante dans ce temps; & les malades de cette fièvre qui avoient le dévoiement décidé, n'avoient point le mal de gorge: ce qui est extraordinaire, c'est que, quoiqu'ils eussent le dévoiement, ils avoient en même temps l'embarras douloureux dans la tête, dont j'ai parlé.

Il est entré 1742 malades à l'Hôtel-dieu: il y en avoit le premier du mois 3151.

Il est mort en Décembre, 1776 personnes; 929 hommes & 847 femmes.

Il est né 1764 enfans; 883 garçons & 881 filles: de

ces 1764 enfans, on en a porté aux Enfans-trouvés, 292; 142 garçons & 150 filles.

On n'a fait que 27 mariages dans Paris pendant tout le mois de Décembre.

RÉCAPITULATION.

HIVER.

L'Hiver de 1749 a été humide; il n'y a point fait de ces gelées qui rendent l'air sec, cependant il a fait froid. Le jour le plus froid de cette année a été le 9 Février: la liqueur du thermomètre descendit ce jour-là à 6 degrés au dessous du terme de la glace.

PRINTEMPS.

Le Printemps a été fort tempéré; il a cependant été plus sec que ne le doit être cette saison pour les biens de la terre, sur-tout dans ce pays.

E'TE'.

L'Eté a été sec aussi, mais il n'a pas été si tempéré que le Printemps; il y a fait extraordinairement froid & très-chaud. Le commencement de cette saison a été froid: le 27 Juin, la liqueur du thermomètre est descendue à 7 degrés au dessus du terme de la glace; & au contraire, le 13 Juillet elle est montée à 29 $\frac{1}{2}$ degrés. Il faut remarquer que les productions de la terre du commencement de l'été, comme sont les cerises & les pois, n'ont été ni abondantes, ni aussi bonnes qu'à l'ordinaire.

AUTOMNE.

L'Automne a été plus sèche qu'humide: les vents de l'équinoxe n'ont pas été sensibles. Il n'y a point eu de fruits cette automne, ou il y en a eu peu.

RÉSULTAT.

En général, l'année n'a été ni humide ni sèche: la

quantité d'eau de pluie a été en hauteur de 19 pouces $\frac{2}{5}$ de ligne.

Les rougeoles ont eu cette année un caractère difficile pour ſortir & pour ſe diſſiper, ſans cependant avoir été extraordinairement dangereuſes : les taches rouges étoient long-temps à ſe diſſiper, ſur-tout au viſage.

Les enfans ont été ſujets cette année, ſur-tout dans l'hiver, à des douleurs ſourdes dans le ventre, dont ils ſe trouvoient ſoulagés lorſqu'il leur ſortoit des boutons au corps, ce qui eſt arrivé à un grand nombre : ces boutons étoient formés par une humeur fluide un peu jaunâtre, contenue ſous l'épiderme.

Il eſt entré à l'Hôtel-dieu dans le cours de l'année, 21082 malades : le mois où il y en eſt moins entré, c'eſt en Octobre; & au contraire, le mois de Mars eſt celui où il y en eſt le plus entré.

Le mois où il eſt plus mort de monde à Paris cette année, c'eſt en Décembre; celui au contraire où il en eſt moins mort, c'eſt en Février.

Il n'y a point eu de mois où il ne ſoit mort plus d'hommes que de femmes : il n'eſt mort dans le cours de cette année que 8743 femmes, pendant qu'il eſt mort 9864 hommes, de ſorte que le nombre des hommes morts eſt à celui des femmes mortes cette année à Paris, à peu près comme 8 eſt à 7.

Il faut remarquer qu'un nombre quelconque de femmes vivent plus qu'un pareil nombre d'hommes, ſelon le rapport de 18 à 17, comme on l'a obſervé en Angleterre, ſuivant ce qui eſt écrit par M. de Montmor, de cette Académie, dans ſon *Analyſe ſur les jeux de haſard.*

Le nombre total des perſonnes mortes à Paris pendant l'année 1749, monte à 18607, en y comprenant les morts des maiſons religieuſes & ceux des Religionnaires.

Il eſt né pendant ce temps 22933 enfans, dont on en a porté 3775 aux Enfans-trouvés.

Il eſt né plus de garçons que de filles, tant enfans légitimes qu'enfans-trouvés : il eſt né 11742 garçons, pendant

qu'il n'eſt né que 11191 filles. Or $\frac{11191}{11742} = \frac{589}{618}$, qui eſt à très-peu près la même choſe que $\frac{57}{60}$, ou que 19 à 20. Ainſi il eſt né cette année 20 garçons pour 19 filles environ.

M. de Parcieux, de cette Académie, rapporte dans ſon *Eſſai ſur les probabilités de la durée de la vie humaine*, une ſupputation faite à Paris, dans la paroiſſe de Saint Sulpice, de trente années conſécutives, où il eſt né 24 garçons pour 23 filles ; & une autre ſupputation faite pendant quatre-vingt-deux ans de ſuite à Londres, où il eſt né 18 garçons pour 17 filles : de ſorte qu'on peut dire qu'en Europe, communément il vient au monde plus de garçons que de filles.

Il eſt plus né d'enfans en Mars qu'en aucun autre mois de l'année; & au contraire, celui où il en eſt moins né, c'eſt en Décembre.

Il s'eſt fait moins de mariages en Décembre que dans aucun autre mois; & au contraire, c'eſt en Novembre qu'il s'eſt fait plus de mariages : il s'en eſt fait cette année, en tout, 4263.



CONSTRUCTION D'UN NOUVEAU TOUR A FILER LA SOIE DES COCONS.

Par M. DE VAUCANSON.

12 Nov. 1749.

LE grand uſage où l'on eſt en France & dans preſque tous les pays étrangers, de porter des étoffes de ſoie, fait aſſez voir combien il eſt important pour le gouvernement d'en augmenter & d'en perfectionner la matière première.

Il ſe fabrique dans le royaume pour neuf à dix millions de ſoie par an, & l'on eſt encore obligé chaque année d'en tirer de l'étranger pour quatorze à quinze millions, pour alimenter nos fabriques.

On emploie dans ces fabriques deux eſpèces de ſoie différentes, l'une ſert à faire la chaîne des étoffes, & l'autre ſert à en faire la trame.

Celle qui ſert à faire la chaîne eſt la plus précieuſe, parce qu'elle eſt la plus travaillée, & c'eſt cette qualité de ſoie que nous tirons principalement de l'étranger, parce que très-peu de gens ont eu juſqu'à préſent l'art de faire en France des ſoies aſſez belles pour avoir pû être employées à cet uſage.

Ce ſont les Piémontois qui nous la fourniſſent, parce que ce ſont eux qui la travaillent le mieux, & qu'ils ſont même les ſeuls en Europe qui la ſachent bien travailler.

Tous les Etats du Nord où il y a des manufactures d'étoffes de ſoie, ſont pareillement obligés d'avoir recours à eux pour la chaîne de leurs étoffes; ils la leur vendent, ainſi qu'à nous, toute ouvrée & préparée, & ils ſe réſervent par-là une main-d'oeuvre qu'ils nous font payer d'autant plus cher aujourd'hui, que la conſommation des étoffes de ſoie augmente de plus en plus, ainſi que le nombre des fabriques étrangères.

Je ne crains point d'avancer que le produit de la ſoie

pourroit monter en France à un grand tiers de plus qu'il ne monte effectivement, soit par l'augmentation de sa qualité & par conséquent de son prix, soit par la diminution du déchet, si on tiroit de la matière tout le parti que l'on en peut tirer en la travaillant comme il faut; & ce qui confirme mon opinion, c'est que dans les endroits où l'on fabrique la soie le plus mal, & où elle est moins estimée, j'en ai fait faire à ne la pas distinguer des plus belles.

Pour faire voir le peu de parti qu'on a tiré jusqu'ici de la soie qui vient chez nous, & l'avantage considérable qu'on en retireroit en la travaillant autrement qu'on ne fait, il faut premièrement remarquer que la soie se fabrique d'abord sous une espèce générale qui est la grèze; on entend par soie grèze la soie simplement tirée des cocons par le moyen d'un tour propre à cet effet.

Cette soie grèze reçoit ensuite différentes sortes de préparations propres aux manufactures, on en fait de l'organsin ou on en fait des trames.

L'organsin n'est autre chose que deux, trois, & quelquefois quatre brins de soie grèze tordus chacun en particulier sur un moulin, & retordus après tous ensemble sur un autre moulin, & cela pour leur donner une force & une elasticité propres à obéir aux différentes extensions qu'ils souffrent sur le métier lors de la fabrication de l'étoffe. Ces différens brins de soie grèze ainsi tordus & retordus, se nomment organsin ou soie organsinée, & sont toûjours employés pour faire la chaîne des étoffes.

La soie pour trame est ordinairement composée de deux ou trois brins de soie grèze, qu'on met pareillement sur le moulin pour y être tordus très-légèrement ensemble; mais comme elle ne souffre aucun effort sur le métier, les brins n'en sont jamais tordus séparément.

La trame est aussi composée quelquefois d'un seul brin de soie grèze tordu sur lui-même, que l'on nomme poil.

Comme ces trois espèces particulières de soie ne sont, à proprement parler, qu'autant de différens apprêts donnés à

la première espèce qui est la grèze, c'est de cette première opération que dépend principalement la bonté des trois autres, & c'est précisément cette première fabrication en soie grèze qui est mauvaise en France, & dans laquelle uniquement les Piémontois ont l'avantage sur nous pour la fabrication des organsins.

L'espèce de soie la plus chère est donc l'organsin, parce qu'outre qu'elle est composée de la plus belle matière, c'est-à-dire, des cocons les plus fins, elle est encore plus travaillée dans ses secondes opérations, & l'excédant de son prix est toûjours d'un tiers sur celui de la trame.

Si notre soie dans sa première opération étoit travaillée comme il convient, on pourroit en faire de l'organsin, & gagner ce prix considérable qui n'est que sur la main-d'œuvre, & que nous payons argent comptant aux Piémontois, qui plus avisés que nous ne font presque que de l'organsin, parce qu'ils ont senti que le double apprêt qu'on est obligé de donner à de la simple soie grèze, une fois bien tirée, pour en faire de l'organsin, ne leur coûte pas le surplus du prix auquel cet organsin est acheté au dessus de la trame.

Il y a de plus une perte réelle de matière dans la manière dont on tire chez nous la soie des cocons: une même récolte donne toûjours des cocons de plusieurs qualités différentes, elle en donne de fins, de demi-fins, de satinés & des doubles: les cocons fins sont ceux dont le tissu présente à leur superficie un grain très-fin & très-serré, les demi-fins ont le grain plus lâche & plus gros, les satinés n'en ont point du tout, & les doubles sont ceux où deux vers ont travaillé & se sont enfermés ensemble.

Chaque qualité de cocons donne une soie différente; les fins donnent la plus belle, les demi-fins tirés avec precaution, c'est-à-dire, avec une eau moins chaude, en donnent une peu différente; les satinés en donnent une de beaucoup inférieure, & les doubles n'en sauroient donner qu'une très-mauvaise, qui n'est presque jamais d'aucun usage dans la fabrication des étoffes.

On

On a fait jusqu'ici tout ce qu'on a pû pour persuader ceux qui font tirer de la soie, qu'il falloit tirer chaque qualité de cocons séparément, qu'il y avoit beaucoup à gagner par la qualité de la soie qui en résultoit; mais on n'est pas encore parvenu à leur faire entendre raison là-dessus. Il y a beaucoup d'endroits où l'on tire tous les cocons pêle-mêle sans aucun triage, & par-tout ailleurs on se contente de tirer séparément les doubles & les satinés; les fins & les demi-fins sont toûjours mis ensemble dans la même bassine, en sorte qu'on gâte les beaux par le mélange des inférieurs, qui eux-mêmes n'en sont pas mieux tirés, parce que chaque qualité de cocons exigeant une eau d'un degré de chaleur différent, il arrive que quand l'eau est au degré de chaleur convenable pour les cocons fins, elle se trouve trop chaude pour les demi-fins qu'elle fait monter en bourre, & que si l'on veut les purger comme il convient, on perd alors la plus belle soie qui s'enlève des cocons fins; si au contraire on tient l'eau d'un degré de chaleur plus modéré & convenable pour les demi-fins, la soie des fins ne se détache plus que très-difficilement, d'où il s'ensuit un déchet très-considérable, indépendamment de la mauvaise qualité de soie que l'on fait.

On sera peut-être surpris de ce qu'une nation aussi active & aussi industrieuse que la nôtre, soit restée aussi long-temps dans l'ignorance relativement à cet objet, & que le propre intérêt des particuliers ne les ait pas engagés à se perfectionner & à imiter d'aussi proches voisins.

Il est bien aisé de sentir que c'est l'effet d'une mauvaise habitude contractée dès les commencemens, & qui n'a point changé, parce que la besogne est restée entre les mains des gens de la campagne, incapables de se corriger d'eux-mêmes, & ordinairement peu disposés à se laisser instruire.

J'ai cru que le meilleur moyen étoit de suppléer à leur ignorance & à leur négligence, en corrigeant & en perfectionnant le tour dont ils se servent pour cette opération.

Ce tour est celui dont ils se servent pour tirer la soie

des cocons par le moyen de l'eau chaude; il eſt formé par un bâti de bois qu'on nomme le banc du tour; ſa longueur eſt d'environ 4 à 5 pieds ſur $2\frac{1}{2}$ de large; il a 2 pieds de hauteur ſur le devant & $2\frac{1}{2}$ ſur le derrière; ſur une traverſe de devant, il y a deux filières de fer à ſix pouces environ de diſtance l'une de l'autre, & ſur le derrière il y a un devidoir de deux pieds de diamètre pour recevoir la ſoie; ce devidoir eſt mobile ſur les deux extrémités de ſon axe par le moyen d'une manivelle; voici comment ſe fait l'opération.

Sur le devant du tour eſt une baſſine de forme ovale remplie d'eau, poſée ſur un fourneau; la femme qui doit tirer la ſoie & qu'on nomme la tireuſe, eſt aſſiſe devant cette baſſine; quand l'eau eſt preſque bouillante, elle y jette dedans deux ou trois poignées de cocons, & avec une petite eſpèce de balai fait avec des branches de bruyère les plus fines, dont toutes les pointes coupées forment un plan droit, elle enfonce légèrement tous les cocons dans l'eau & à pluſieurs repriſes, ce qu'on appelle faire la battue.

Quand les cocons ſont bien détrempés, tous les brins s'attachent aux pointes du balai, alors la tireuſe prend ces brins avec la main, & les enlève juſqu'à ce qu'ils viennent bien nets, ce qu'on appelle purger la ſoie.

Quand la tireuſe voit tous ces brins de cocons bien purgés, elle prend quatre, cinq, ſix, & quelquefois, ſuivant la groſſeur de la ſoie que l'on veut faire, douze & quinze de ces brins qu'elle paſſe dans le petit trou d'une des filières; elle en paſſe le même nombre dans le trou de la ſeconde, & tous ces brins de cocons, au ſortir des deux filières, ne forment plus que deux fils de ſoie.

Une ſeconde fille prépoſée pour faire tourner le devidoir, & qu'on nomme la tourneuſe, prend alors ces deux fils de ſoie pour les attacher ſur le devidoir qu'elle fait enſuite tourner d'une très-grande vîteſſe au moyen de la manivelle; ces deux fils de ſoie viennent s'y coucher & y former deux écheveaux ſéparés à la faveur d'un guide pour chaque fil.

Les deux guides ſont faits avec deux petits fils de fer de

quatre pouces de longueur, dont une extrémité est plantée perpendiculairement dans une règle de bois à six pouces de distance l'un de l'autre; & l'autre extrémité est recourbée en forme d'anneau dans lequel on passe le fil de soie: la règle qui porte ces guides se meut horizontalement & parallèlement à l'axe du devidoir, & comme son mouvement est de droit à gauche, on a nommé cette pièce du tour, le *va & vient*.

A mesure que chaque cocon se développe, la tireuse a soin d'en fournir de nouveaux pour conserver toûjours la même égalité au fil de soie dont la grosseur lui est assignée par deux nombres, comme de quatre à cinq, de cinq à six, ou de six à sept cocons, & de même en augmentant.

Comme chaque fil de soie composé de plusieurs cocons arrivoit sur le devidoir sans faire corps, c'est-à-dire, sans être liés les uns avec les autres, on imagina d'abord de faire passer chaque fil de soie, au sortir des filières, sur la circonférence de deux cylindres, soit pour occasionner une pression de tous les brins, dont la gomme dont ils sont chargés est encore assez liquide pour se coller, soit pour en exprimer l'humidité, & les faire arriver par ce moyen bien secs & bien liés ensemble sur le devidoir: les cylindres dont on se servoit étoient simplement des bobines passées sur une broche de fer, c'est pourquoi on appela cette façon de tirer la soie, tirer à la bobine.

La pression faite sur ces cylindres ou bobines n'étant point assez forte, & donnant aux fils de soie une forme plate, dont les brins n'étoient point encore assez liés, assez secs & assez unis, on supprima les bobines, & à leur défaut on imagina de croiser, au sortir des filières, les deux fils de soie l'un sur l'autre un certain nombre de fois.

Cette méthode réussit à merveille, la soie reçut dès-lors une qualité bien différente; de plate qu'elle étoit par le moyen des bobines, elle devint ronde au sortir des croisures; les brins, quoique joints parallèlement les uns sur les autres, parurent bien liés ensemble, & ne faire qu'un même corps.

Elle arriva auſſi plus sèche & plus nette ſur le devidoir; dès ce moment les Piémontois tirèrent toutes leurs ſoies de cette manière, que l'on nomma *tirer à la croiſade.*

Après la découverte des croiſures, les Piémontois ajoûtèrent pluſieurs autres perfections à leurs tours à tirer la ſoie.

Les guides qui conduiſent les fils de ſoie ſur le devidoir, recevoient leur mouvement par une poulie dont l'axe étoit fixé ſur une traverſe du tour, & cette poulie étoit mûe par une corde ſans fin qui partoit d'une autre poulie fixée ſur l'un des bouts de l'axe du devidoir, d'où elle recevoit ſon mouvement.

Ce mouvement, qui doit être en telle proportion avec chaque révolution du devidoir pour que les fils de ſoie changent continuellement de place, & ne ſe repoſent pas les uns ſur les autres, étoit toûjours dérangé par les différentes variations de la corde ſans fin.

Les Piémontois ont prohibé ce mouvement à corde, & y ont ſubſtitué quatre roues en engrénage d'un nombre de dents déterminé, pour que la proportion du mouvement des guides fût toûjours conſtante avec chaque révolution du devidoir.

Ils ont auſſi augmenté la diſtance des guides au devidoir, qu'ils ont fixée à 3 pieds 2 pouces de notre meſure, afin que les particules d'eau qui accompagnent les fils de ſoie euſſent le temps d'être frappées par l'air, & de s'évaporer davantage.

Toutes ces règles, & pluſieurs autres concernant le tirage des ſoies, ſont portées dans un règlement que le roi de Sardaigne fait obſerver dans toute la rigueur.

Quoique les tours à la croiſade des Piémontois aient paſſé juſqu'à préſent pour les meilleurs, je les ai trouvé encore ſuſceptibles d'être ſimplifiés & perfectionnés.

J'ai ſupprimé les quatre roues par leſquelles les guides reçoivent leur mouvement de l'axe du devidoir; comme elles ſont faites en bois, elles ſont ſujètes à beaucoup d'inconvéniens: les dents s'uſent & ſe caſſent aiſément; l'arbre qui communique le mouvement du devidoir aux guides, & qui

est aussi de bois, est très-sujet à se tourmenter à cause de sa longueur, qui est de trois pieds; en sorte qu'il faut toûjours avoir un double de toutes ces pièces, pour en changer au premier accident, afin de ne pas interrompre le cours du tirage; ce qui occasionne un plus grand entretien, & par conséquent plus de dépense.

J'ai remis en usage la corde sans fin, en rendant mobile la traverse qui porte la poulie des guides, à la faveur d'un poids de quatre à cinq livres qui tire d'une force constante cette traverse du côté opposé à la corde sans fin: la poulie, ainsi que la traverse & le poids, obéissent toûjours aux moindres variations de la corde, d'où il s'ensuit un mouvement toûjours régulier pour les guides, qu'on proportionne avec celui du devidoir par la différence des diamètres des deux poulies.

J'ai trouvé que la proportion de vingt-deux parties & demie pour la poulie du devidoir, & de trente-sept pour la poulie des guides, étoit la plus avantageuse pour bien distribuer la soie sur le devidoir.

Les croisures des deux fils de soie servent non seulement, comme je l'ai dit ci-dessus, à exprimer les parties aqueuses, & à lier les différens brins de cocons ensemble pour n'en former qu'un seul, elles servent encore à rendre la soie bien nette & bien unie, parce que les moindres saletés & les moindres petits bourrillons qui viennent avec les brins de cocons lorsqu'ils n'ont pas été suffisamment purgés, s'arrêtent à la croisure, & ne pouvant passer outre, ils font casser les fils de soie.

Mais comme les tireuses craignent cet accident, parce qu'elles sont alors obligées de recommencer les croisures, opération qui n'est pas aisée, elles font un très-petit nombre de ces croisures, crainte de récidive: la soie arrive pour lors sur le devidoir beaucoup moins sèche, beaucoup moins nette & beaucoup moins forte, parce que les différens brins se trouvent moins liés & moins adhérens.

On leur recommande cependant de croiser beaucoup; elles

y sont même astreintes par les règlemens en Piémont, mais elles n'ont aucune règle pour s'assurer du plus ou du moins: il est impossible à une tireuse de faire toûjours le même nombre de croisures, parce qu'elle est obligée de les faire en roulant les deux fils de soie avec le bout du doigt *index* sur le pouce, dont le tact est entièrement perdu par l'eau bouillante dans laquelle elle est obligée de mettre ses doigts à chaque instant; si elle en fait trop, les fils de soie ne peuvent plus glisser l'un sur l'autre, & il faut absolument recommencer; si elle en fait trop peu, elles ne produisent pas tout leur effet, & c'est ce qui arrive le plus souvent.

J'ai levé cet inconvénient dans mon nouveau tour, en donnant à la tireuse un moyen prompt & facile de faire tel nombre de croisures qu'il lui sera prescrit, & cela sans toucher au fil de soie.

Entre les filières & les guides, j'ai placé un cercle de bois d'un pouce de large sur 8 lignes d'épaisseur, dont le diamètre, pris des bords intérieurs, est de 6 $\frac{1}{2}$ pouces, égal à la distance qui est entre les deux filières. Ce cercle est placé au milieu de la largeur du tour, soûtenu par ses bords extérieurs sur trois roulettes montées sur un petit chassis de bois: sur le bord extérieur du cercle est une canelure dans laquelle passe une corde sans fin qui vient se rouler sur une autre poulie de même diamètre, dont une extrémité de son axe porte une petite manivelle qui se trouve à la portée de la main droite de la tireuse: le chassis qui porte le cercle peut se hausser ou baisser, afin d'avoir la facilité de tendre plus ou moins la corde sans fin.

Quand la tireuse a passé dans les deux filières le nombre des brins de cocons qui doivent composer les deux fils de soie, la tourneuse les prend aussi-tôt des mains de la tireuse, & elle passe chaque fil de soie dans une petite boucle de fer ou d'acier plantée dans le bord intérieur du cercle, & ensuite dans la boucle des guides, pour arriver jusqu'au devidoir sur lequel elle les attache; & c'est pendant qu'elle fait cette opération que la tireuse fait ses croisures, en tournant simplement

la petite manivelle dont je viens de parler. Chaque tour de manivelle fait faire deux croisures, la première se trouve entre les filières & le cercle, & la seconde entre le cercle & les guides: en faisant douze tours de manivelle, les deux fils de soie se trouvent croisés douze fois devant le cercle & douze fois derrière; nombre que l'on augmente ou que l'on diminue suivant la grosseur de la soie que l'on fait.

Outre la grande facilité & l'extrême précision avec lesquelles se font ces croisures, on a encore l'avantage d'en faire le double, sans que cela empêche en aucune façon les fils de soie de glisser l'un sur l'autre, parce que ce plus grand nombre se trouve partagé en deux parties; ce qui forme deux croisures éloignées d'un pied environ l'une de l'autre.

Si la soie reçoit ses principales perfections de l'effet des croisures, il est aisé de concevoir que plus on pourra sans inconvénient augmenter le nombre de ces croisures, plus on sera une soie parfaite.

En effet, si la pression que font les croisures sur les deux fils de soie, sert à unir & à lier les différens brins de cocons qui les composent, il est certain que plus il y aura de croisures, plus la cohésion des brins sera grande, & que par conséquent le fil de soie aura plus de force; mais comme les croisures, par cette nouvelle méthode, pourront toûjours être en même nombre, il en résultera toûjours une égalité de force dans la soie, qui est une des qualités principales qu'elle doit avoir.

Si la pression des croisures contribue à la netteté des fils de soie en s'opposant au passage des bourrillons, il est indubitable que ce qui aura passé dans la première croisure, pourra s'arrêter dans la seconde, & ce sera toûjours une barrière de plus qui empêchera les fils de soie d'arriver sur le devidoir avec le moindre corps étranger; le nombre des croisures étant toûjours égal, les obstacles seront toûjours les mêmes, d'où il résultera une soie toûjours également nette & toûjours également unie.

Si la pression des croisures sert encore à exprimer les

particules d'eau dont les brins de cocons sont toûjours enveloppés au sortir de la bassine, il est constant que plus il y aura de croisures, plus il y aura de pression, & par conséquent plus de particules d'eau en seront détachées; celles qui n'auront point été enlevées par la première croisure, le seront par la seconde: on voit aussi très-sensiblement quantité de particules d'eau s'enlever en forme de brouillard de la seconde croisure, sans laquelle ces particules d'eau seroient arrivées avec les fils de soie sur le devidoir, & auroient servi à les coller les uns sur les autres; inconvénient très-dangereux pour le devidage des écheveaux, parce qu'outre la longueur du temps qu'on est obligé d'y mettre pour venir à bout de les devider, les fils collés s'écorchent ou se cassent très-souvent.

Indépendamment de toutes les perfections que la double croisure donne à la soie, elle fournit aussi à la tireuse le moyen de donner aux deux fils de soie le plus d'égalité qu'il est possible.

La tireuse n'a d'autre moyen pour s'assurer de l'égalité des deux fils de soie qui se font en même temps, que de les tirer chacun avec le même nombre de cocons; mais lorsque les cocons tirent à leur fin, c'est-à-dire, lorsqu'ils sont presque tous développés, ils fournissent des brins beaucoup plus foibles; souvent deux, trois, & quelquefois quatre de ces brins n'en valent pas un de ceux qui commencent à se développer: la tireuse est alors guidée par la dernière croisure, qui se porte dans l'instant du côté opposé au fil le plus foible, & elle est avertie par-là qu'il faut y jeter des brins de cocons, jusqu'à ce que la croisure soit revenue dans le milieu.

Cette double croisure ne pardonne aucune faute ni aucune négligence dans l'opération du tirage: si les cocons n'ont pas été auparavant bien triés pour être tirés séparément, & si la tireuse dans ses battues n'en purge pas les brins jusqu'à ce qu'ils viennent bien nets & entièrement dépouillés de toute leur mauvaise soie, la moindre côte, ou le moindre petit flocon de cette mauvaise soie, fera casser les fils à

l'arrivée

l'arrivée des croiſures; & ſi elle n'a pas ſoin de même de fournir des brins aux fils trop foibles, la croiſure ſe portant trop du côté oppoſé, emportera le fil foible, & le fera auſſi caſſer.

J'ai placé entre les filières & la première croiſure, une fourchette qui contient les deux fils de ſoie, & qui empêche que la croiſure ne ſe porte plus d'un côté que d'autre. Les ouvrières qui ne font que commencer, pourront s'en ſervir juſqu'à ce qu'elles ſoient exercées à jeter promptement le brin; cette fourchette leur donnera plus de temps pour fournir des cocons au fil foible, qui eſt toûjours emporté par le plus fort, ce qui occaſionne ſouvent la rupture des deux fils.

Je ſuis bien perſuadé que les mauvaiſes ouvrières ne trouveront pas d'abord ce nouveau tour à leur fantaiſie, & qu'elles diront qu'il fait caſſer la ſoie plus ſouvent que les autres; mais il faut commencer par leur apprendre que ce tour a été imaginé exprès pour faire caſſer tous les fils qui auroient pû arriver ſur le devidoir avec quelque défaut, & que quand elles ſe ſeront habituées à bien trier les différentes eſpèces de cocons, à les bien purger à la battue, & à entretenir ſoigneuſement l'égalité des brins, ce tour ne leur paroîtra plus faire caſſer la ſoie auſſi ſouvent; elles verront au contraire qu'il eſt bien plus aiſé & bien plus commode que leur tour ordinaire, indépendamment d'une ſoie beaucoup plus belle & beaucoup meilleure qu'elles feront.

On voit en effet, par tout ce que j'ai dit ci-deſſus, combien le tour à la double croiſade a d'avantage ſur le tour ordinaire; il donne à la ſoie une plus grande force, en joignant par une preſſion double les différens brins qui la compoſent; il la rend nette & unie, en s'oppoſant doublement au paſſage des corps plus groſſiers; il en détache les parties aqueuſes par une double compreſſion; il aſſure l'égalité de chaque fil de ſoie par la direction de ſes deux croiſures; il donne à la tireuſe un moyen très-facile pour croiſer, & pour croiſer avec préciſion; il ne ſouffre aucune négligence, il exige au contraire toutes les précautions préalablement

nécessaires à cette opération; enfin il empêche qu'on ne gâte une matière aussi précieuse, pour le remplacement de laquelle l'on est obligé de sortir tous les ans une si grosse somme d'argent du royaume.

Plusieurs expériences ont confirmé ce que je viens d'avancer en faveur de ce nouveau tour: on a fait éclorre des vers à soie cet été dernier à quatre lieues de Paris, près le village de Massi; les cocons qui en sont provenus ont fourni de quoi faire cinquante livres de soie, qu'on a fait tirer sur quatre tours à la double croisade.

Cette soie a été mise par les connoisseurs à côté de tout ce qui se fait de plus beau en Piémont, pour ne pas dire au dessus; & c'est sur cette soie que j'ai fait quantité d'expériences pour m'assurer de sa prééminence sur celle qu'on a aussi fait tirer sur un tour ordinaire dans le même lieu, par les mêmes tireuses, & avec les cocons de la même récolte.



RECHERCHES
SUR LES
USAGES DU GRAND NOMBRE DE DENTS
DU CANIS CARCHARIAS.

Par M. HÉRISSANT.

STÉNON dit * que le grand chien de mer, appelé en latin *Canis Carcharias*, a plus de deux cens dents, & qu'il lui en croît tout le temps de sa vie. 18 Juin 1749.

Ce fameux anatomiste s'est contenté de nous rapporter ce fait, en nous avouant sincèrement qu'il ne voyoit pas de quel usage pouvoit être un si grand nombre de dents, dont la plus grande partie est recouverte de chairs fongueuses & molles à la face interne des mâchoires de cette espèce d'animal.

Voulant vérifier moi-même l'observation de Sténon sur le grand nombre de dents de l'animal dont il est ici question, je cherchai à me procurer une certaine quantité de mâchoires de cette espèce de poisson de mer, pour tâcher de découvrir la raison pour laquelle l'Auteur de la Nature avoit ainsi placé une grande quantité de dents à leur face interne.

Ce n'est qu'après plusieurs observations & plusieurs réflexions, que je crois être enfin parvenu à la découverte que je cherchois; découverte d'ailleurs qui semble d'autant plus mériter notre attention, qu'elle nous offre une théorie nouvelle touchant la méchanique singulière par laquelle les dents de certains poissons se renouvellent en peu de temps, & toutes les fois qu'il y en a qui viennent à manquer par quelque cause que ce puisse être.

On sait que les dents de la plûpart des animaux sont

* Voyez dans son *Specimen Myologiæ, Canis Carchariæ dissectum caput.*

implantées dans la ſubſtance oſſeuſe des mâchoires, & que lorſque celles qu'on nomme vulgairement *dents de lait* dans la jeuneſſe, viennent à tomber; elles ſont remplacées par d'autres dents provenantes de germes dont le développement & l'accroiſſement ſe font peu à peu dans les alvéoles, où chacun de ces germes eſt renfermé ſéparément.

Il n'en eſt pas de même du *Canis Carcharias* ou Requin, &c. dont les dents ne ſont pas implantées dans la partie oſſeuſe ou cartilagineuſe des mâchoires, mais naiſſent, comme on ſait, d'une forte membrane ſur laquelle elles ſont couchées, arrangées & articulées, pour ainſi dire, à peu près de même que les feuilles d'artichaut le ſont ſur ce qu'on nomme communément le fond.

Lorſque quelques-unes des dents de cet animal viennent à tomber d'elles-mêmes, ou à être arrachées de force, elles ne ſont point remplacées par d'autres qui pouſſent & qui ſortent ſucceſſivement du fond des cavités alvéolaires en conſéquence de germes qui y ſont renfermés, comme dans l'homme, &c. mais ce remplacement ſe fait par des dents déjà toutes formées, leſquelles ſe renverſent ſeulement du dedans de la cavité de la gueule vers le dehors, pour venir occuper la place de celles qui ſe rencontrent de manque au rebord des mâchoires, ou aux environs; en ſorte que les dents mêmes du dernier rang, c'eſt-à-dire, celles qui ſont les plus proche voiſines de la baſe de ces mâchoires, auſſi-bien que toutes celles qui ſont pareillement recouvertes par les chairs fongueuſes & mollaſſes qui ſe trouvent à la face interne de ces mêmes mâchoires, paroiſſent n'être ſituées en cet endroit que comme dans un lieu de réſerve, pour ſervir à remplacer un jour celles qui pourroient venir à manquer dans les premiers rangs, c'eſt-à-dire, celles qui ne ſont pas recouvertes naturellement par les chairs fongueuſes & mollaſes dont je viens de parler.

Cette manière par laquelle de nouvelles dents déjà toutes formées ſuccèdent à celles qui ſe trouvent de manque, s'exécute en peu de temps, au lieu que celle qui ſe fait par le moyen

de germes qui croissent du fond des alvéoles, est très-longue. C'est peut-être pour cette raison que l'Auteur de la Nature l'a employée en faveur de certains poissons, qui sont souvent exposés à perdre de leurs dents par les violens efforts qu'ils sont obligés de faire, soit pour mettre en pièces la proie sur laquelle ils se jettent avec avidité, soit pour se défendre ou pour attaquer, &c.

Il suffit d'examiner avec attention différentes mâchoires du *Canis Carcharias*, pour être convaincu que les dents qui se trouvent placées le long de leur face interne se renversent successivement du dedans de la gueule en dehors, afin de prendre la place de celles qui sont tombées, & qui étoient placées au rebord *(A, planche I)*, ou à ses environs. Les observations que l'on pourra avoir occasion de faire sur certaines mâchoires de Requin, auront plus ou moins de rapport à celles que j'ai faites, & dont voici les principales.

Les mâchoires de Requin qui me sont tombées entre les mains, étoient de deux espèces. La première *(planche I & II)*, avoit plusieurs rangées de dents disposées par colonnes le long de la face interne *(AB, pl. II)* de chaque mâchoire, tant supérieure *C* qu'inférieure *D*. Ces dents étoient plates & triangulaires, comme on sait: elles avoient leurs bords *(EF, pl. II)* dentelés, de crainte peut-être que l'émail venant à se fendre sur ces bords, la fêlure ne gagnât d'une extrémité de la dent à l'autre, &c.

Les dents de la mâchoire supérieure étoient plus larges que celles de la mâchoire inférieure, qui étoient plus éfilées sur les côtés: toutes ces dents qui se terminoient par une pointe *(M, planche II)*, avoient chacune une base *G* assez épaisse, au moyen de laquelle elles étoient solidement attachées sur la forte membrane qui recouvroit toute la face interne des mâchoires. Cette membrane *(a, pl. I)*, après avoir passé par-dessus le rebord *A* des mâchoires, se prolongeoit & s'étendoit jusque sur leur face externe *(B, planche I)*, à mesure que les dents du dedans de la gueule avoient servi à remplacer celles qui se sont trouvées de manque au rebord de ces mâchoires.

Il faut distinguer deux faces à chaque dent du Requin de la première espèce, dont l'une *(H, pl. II)* est légèrement convexe, & l'autre *(I, même planche)* est légèrement aplatie.

Ces dents doivent être considérées sous deux états différens dans le temps qu'elles sont encore attachées aux mâchoires. Il y en a qui sont obliquement redressées *(c, pl. I, & K, pl. II)*: il y en a d'autres qui sont couchées, & appliquées intimement les unes sur les autres *(L, pl. II)*. Celles qui sont obliquement redressées, garnissent pour la plûpart le rebord *(A, pl. I)* & ses environs: ces dents peuvent être aperçûes sans le secours de la dissection; leur face légèrement aplatie regarde l'extérieur de la gueule, & leur face convexe est tournée du côté de l'intérieur.

Les dents qui sont couchées & appliquées les unes sur les autres, ne peuvent être aperçûes, pour la plûpart, qu'après avoir enlevé les chairs fongueuses & molles dont parle Sténon, & sous lesquelles ces dents sont cachées: elles sont situées le long de l'étendue de toute la face interne de chaque mâchoire *(Voy. pl. II)*: leur face aplatie est tournée du côté de la cavité de la gueule, & leur face convexe *(O, pl. II)* regarde la surface interne des mâchoires.

Ce que je viens de dire des dents de la première espèce de Requin, doit s'entendre de même par rapport à celles de la seconde espèce *(planche III)*; avec cette différence cependant, que ces dernières ont un de leurs bords fort échancré *(A, planche III)*, ce qui fait qu'elles se terminent par une pointe *(B, même planche)* dont la direction est telle qu'elle regarde obliquement de devant en arrière. On doit observer de plus que les dents qui sont les plus voisines de la base des mâchoires de chacune de ces espèces de Requin, sont membraneuses dans le commencement de leur formation; qu'étant dans cet état, elles renferment dans leur intérieur une matière mucilagineuse presque semblable à celle qui se trouve dans l'intérieur des dents qui commencent à se former dans le fœtus humain, &c. que ces mêmes dents membraneuses se durcissent à mesure qu'elles croissent & qu'elles vieillissent; &

qu'enfin elles ont leur pointe nichée dans une espèce de rigole *(L, planche III)* qui se remarque vers la base de chaque mâchoire.

Les mâchoires du *Canis Carcharias* sont composées chacune d'une seule pièce dans un âge avancé, & de deux dans la jeunesse, lesquelles sont jointes ensemble à l'endroit de la symphyse du menton par une partie presque semblable à celle que certains Anatomistes ont observée entre les deux pièces de la mâchoire inférieure des jeunes sujets humains, & qu'ils ont regardée comme étant cartilagineuse; mais M. Hunauld, qui a de plus découvert une semblable partie* entre tous les os du crâne & de la face, la regarde comme membraneuse par rapport à ces os.

* *V. les Mém. de l'Acad. année 1730, p. 558.*

La mâchoire supérieure du *Canis Carcharias* est terminée postérieurement par deux condyles *(I, planche I)*, dont la direction est opposée à celle qu'on reconnoît aux condyles de la mâchoire inférieure de l'homme, c'est-à-dire que leur extrémité interne *(K, planche I)*, est tournée en devant, & que leur extrémité externe *(L, même planche)*, regarde en arrière.

Ces deux condyles sont reçûs dans des cavités glénoïdes qui terminent les deux branches de la mâchoire inférieure de cet animal; ce qui est encore une conformation différente de ce qu'on observe dans l'homme.

Il suit de cette disposition particulière des condyles de la mâchoire supérieure du *Carcharias*, que lorsque cet animal ouvre sa gueule directement, l'axe du mouvement se trouve principalement en une ligne qui passeroit de l'extrémité externe d'un condyle à l'extrémité externe de l'autre, sans pour cela traverser toute la longueur de ces mêmes condyles. Dans l'homme au contraire, cet axe qui est mobile se trouve principalement dans une ligne qui passeroit de l'extrémité interne d'un condyle à l'extrémité interne de l'autre; de manière que lorsque nous abaissons la mâchoire inférieure naturellement & sans effort, l'extrémité externe des condyles décrit une petite portion de cercle d'arrière en devant, pendant que l'extrémité interne de ces mêmes condyles roule, pour ainsi dire, autour

d'elle-même dans la cavité du cartilage interarticulaire qui est posé entre les condyles & les cavités glénoïdes, lequel cartilage fait en même temps, comme on sait, un petit mouvement de glissade en avant, sans pour cela que les condyles ni ce cartilage interarticulaire sortent des cavités glénoïdes suffisamment pour se porter fort en avant sous les éminences transversales des os des temples, comme pour se mettre dans un état de luxation imparfaite, ce qui peut néanmoins arriver dans le cas où l'ouverture de la bouche est excessive; mais je parle ici de l'état naturel. C'est cette petite portion de cercle que décrit en devant l'extrémité externe des condyles de la mâchoire inférieure de l'homme, qui occasionne pour la plus grande partie le petit enfoncement que l'on sent se former plus ou moins, suivant le degré d'abaissement, derrière les condyles, lorsqu'on a eu la précaution d'y poser le bout du doigt pendant le temps qu'on abaisse la mâchoire inférieure: c'est aussi ce petit mouvement en avant & un peu en embas des extrémités externes des condyles de cette même mâchoire, qui en peut imposer quelquefois en faisant croire que les condyles descendent fort en avant sous les éminences transversales des os des temples, comme pour se luxer imparfaitement. Au reste, si l'on fait bien attention à l'obliquité des condyles, qui est plus ou moins considérable suivant les sujets, il sera facile de se convaincre de la vérité de ce que je viens d'avancer, sur-tout si l'on examine de près le jeu de la mâchoire inférieure sur une tête nouvellement décharnée sans en avoir forcé les ligamens.

Présentement je reviens au Requin, & pour prouver qu'il y a réellement des dents* qui se renversent du dedans de la gueule vers le dehors, pour venir remplacer celles qui auroient pû avoir été arrachées, il me reste à mettre ici sous les yeux quelques observations qui ont beaucoup de rapport à ce qui a été dit ci-dessus.

La première de ces observations fait voir, s'il y a quelque

* Ces dents sont celles qui se trouvent recouvertes par les chairs fongueuses dont j'ai déjà fait mention ci-dessus.

dent

dent de tombée, que la dent *E*, par exemple, *planche I*, eſt recouverte latéralement par les bords des dents *D* & *F*, au lieu d'être placée à l'ordinaire comme la dent *G*, dont un des bords eſt recouvert par la dent *H*, & dont l'autre bord recouvre au contraire celui de la dent voiſine *C*. On obſerve la même choſe aux dents *H*, *I*, *M*, *pl. II*.

La ſeconde obſervation montre clairement que plus les dents ſe ſont renouvelées de fois, moins le nombre des dents qui reſtent eſt conſidérable à chaque colonne *(voyez la colonne qui répond à la dent G, pl. II)*.

La troiſième obſervation ne permettra pas que l'on révoque en doute ce renverſement des dents, ſi l'on en ſurprend, pour ainſi dire, pluſieurs dans différens degrés de renverſement; par exemple, les dents *B*, *H*, *pl. III*, commencent à ſe ſoûlever de deſſus celles ſur leſquelles elles étoient couchées; de plus, la dent *F* eſt ſoûlevée encore plus ſenſiblement; enfin les dents *A*, *E*, *G*, ſont preſque tout-à-fait redreſſées: ces degrés de renverſement ſe remarquent aſſez communément & d'une façon plus ſenſible, aux dents de la mâchoire inférieure, & ils ſont tantôt plus & tantôt moins apparens, ſuivant qu'il ſe rencontre plus ou moins de dents tombées *(voyez I*, *O*, *K*, *pl. II)*.

La quatrième obſervation achevera de nous confirmer la réalité de ce renverſement, en nous faiſant voir que les dents tombées laiſſent après elles ſur la membrane qui les ſoutenoit, des impreſſions qui reſſemblent aſſez bien à celles qui reſtent ſur le rebord d'un fond d'artichaut dont on a arraché les feuilles. Quelquefois ces impreſſions gagnent inſenſiblement depuis l'endroit où les dents ſe trouvent naturellement redreſſées juſqu'à la ſurface externe des mâchoires *(voyez B*, *planche I)*.

Préſentement ſi l'on ſe rappelle tout ce qui vient d'être dit, je crois qu'on ne pourra s'empêcher de convenir que toutes les dents, même celles qui ſont recouvertes par les chairs fongueuſes & mollaſſes dont Sténon parle, ne ſont placées à toute la ſurface interne des mâchoires du

Canis Carcharias, que pour servir à remplacer celles du rebord de ces mâchoires, lorsqu'elles viennent à manquer. Ces dents se dégagent peu à peu des chairs molles & fongueuses qui les recouvrent, en gagnant comme de concert avec la membrane qui les supporte jusque vers le rebord *A*, *pl. I*, où elles se trouvent alors à découvert & redressées pour les usages auxquels elles sont destinées.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

CETTE planche représente une moitié de la mâchoire supérieure & de l'inférieure du *Canis Carcharias* ou Requin de la première espèce, vûe extérieurement, ou en dehors de la gueule.

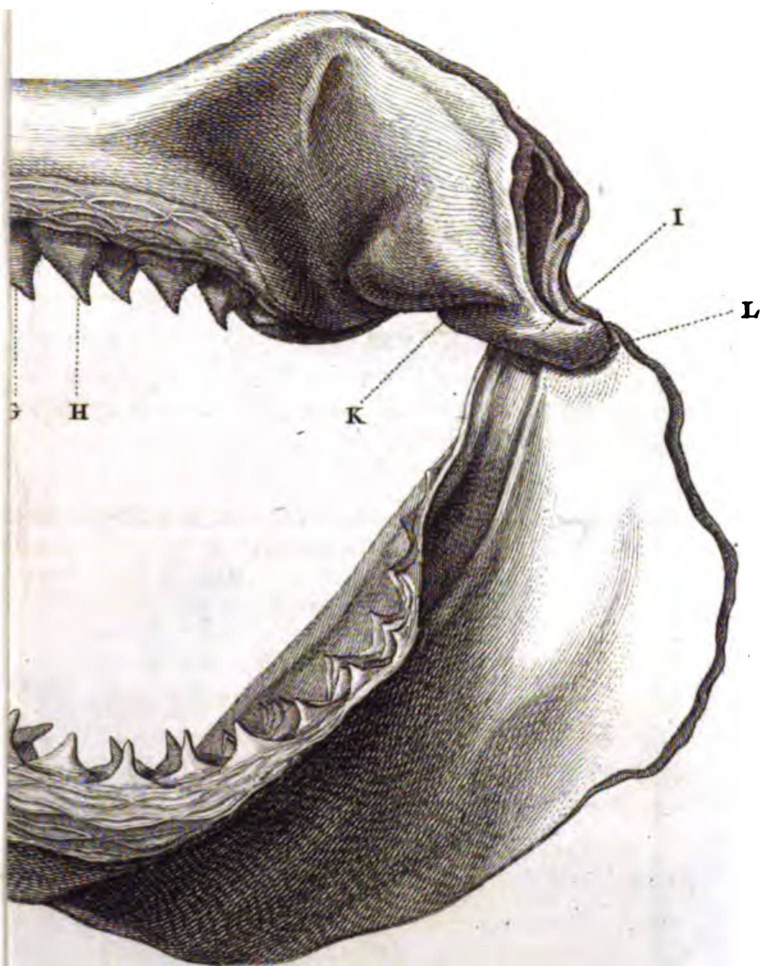
PLANCHE II.

Cette planche représente une moitié de la mâchoire supérieure & de l'inférieure du Requin de la première espèce, vûe intérieurement ou en dedans de la gueule, pour montrer les dents dont leur face interne est garnie. Les chairs fongueuses & mollasses sont enlevées.

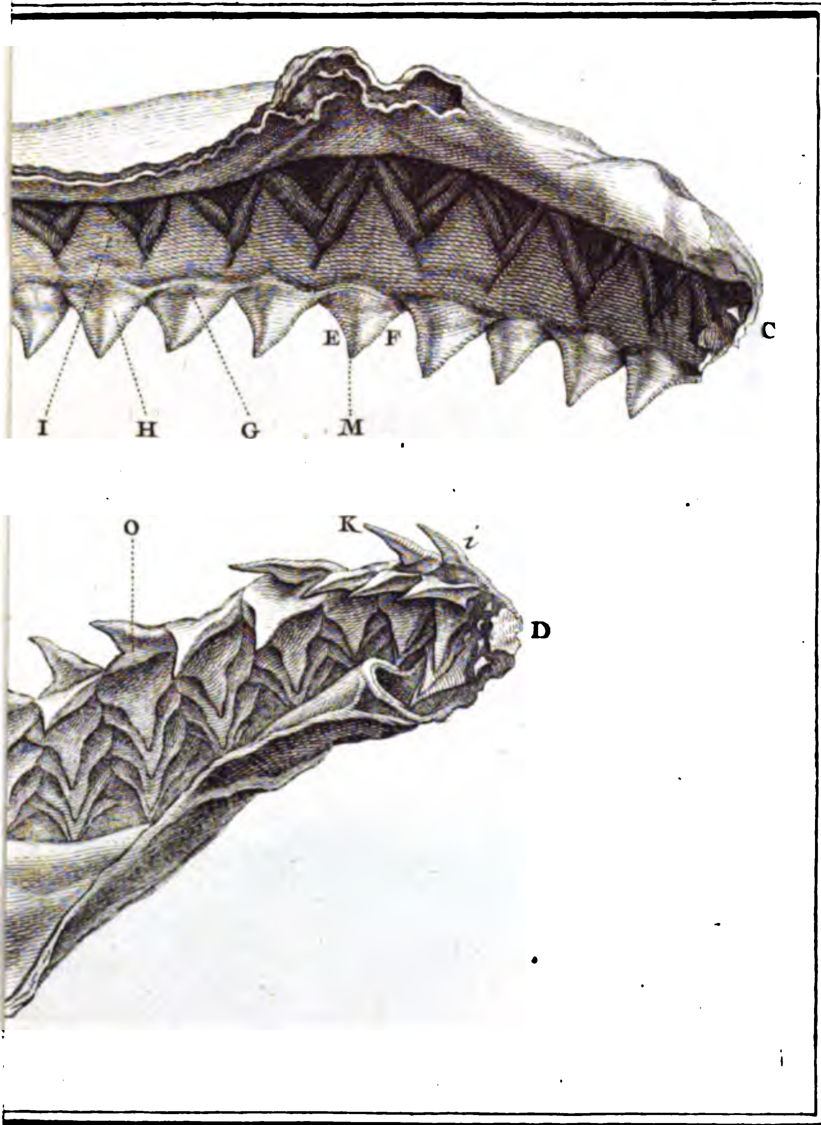
PLANCHE III.

Cette planche représente une moitié de la mâchoire supérieure du Requin de la seconde espèce, vûe par sa face interne, pour faire apercevoir les différens degrés de renversement des dents. Cette moitié de mâchoire n'est pas dans son entier.

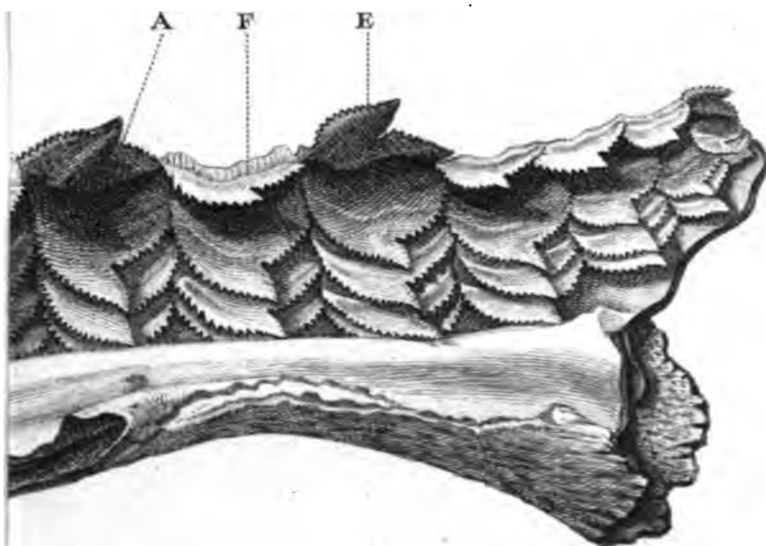




J. Ingram Sculp.



J. Ingram Sculp.



J. Ingram Sculp.

DESCRIPTION
DE DEUX ESPECES DE NIDS SINGULIERS*
FAITS PAR DES CHENILLES.

Par M. GUETTARD.

ENTRE plusieurs morceaux d'histoire naturelle que M. le duc d'Orléans a reçûs cette année, & qui lui ont été envoyés par M. Lieutaud Chirurgien, & par M. le Juge, Conseiller au Conseil Supérieur de l'isle de France, il s'est trouvé deux espèces de nids faits par des chenilles, dont la construction est assez singulière pour mériter d'être décrite. Ceux d'une espèce sont chacun l'ouvrage d'une seule chenille; ceux de l'autre sont dûs chacun à une nombreuse famille d'une autre espèce de ces insectes. Les chenilles qui construisent les premiers, font entrer dans ces nids de petits morceaux de bois arrangés dans un certain ordre: il n'y a rien d'étranger dans ceux des autres; ils sont de soie pure, & d'une soie assez forte. Nous connoissons, il est vrai, par les Mémoires de M. de Reaumur sur les Insectes, plusieurs nids de ces animaux qui ressemblent en cela à ceux dont il est ici question: il ne faut, pour en avoir quelque exemple, que se rappeler les coques de différentes chenilles qui se dépouillent de leurs poils pour affermir les parois de ces coques, ou qui les enduisent de terre ou d'autres matières, comme de petits morceaux de feuilles desséchées: on peut encore trouver de ces exemples, & qui se rapprocheroient encore plus de nos nids, dans les fourreaux de plusieurs teignes aquatiques, qui sont en partie composés de coquilles, de grains de sable, de feuilles sèches ou de bâtonnets, arrangés avec ordre & avec une espèce de symmétrie. Les nids des chenilles communes, & sur-tout ceux des processionnaires, dont la construction est si bien décrite

7 Mars 1750.

* Ces nids sont du Fort-Dauphin, isle de Madagascar.

& avec tant d'art dans les Mémoires cités ci-dessus, peuvent aussi se comparer avec ceux dont je veux parler; mais quoique ces nids soient très-artistement faits, & qu'ils semblent demander beaucoup de vûes dans les animaux qui les construisent, on peut dire qu'une seule propriété qu'ont ceux dont il s'agit ici, & qui manque aux autres, paroît exiger plus de précaution de la part des chenilles qui les ont faits. Ces nids sont suspendus à des branches de différens arbres, & tiennent en cela des nids de plusieurs espèces de guêpes qui ne nous ont été bien connues, & autant qu'elles méritoient de l'être, que depuis ce que M. de Reaumur nous a donné sur leur construction. Ce seroit peut-être trop avancer que de dire que les nids que nous voulons décrire sont dûs à des ouvrières aussi adroites que le sont les guêpes, & sur-tout les guêpes cartonnières; mais ce ne le sera pas trop, sans doute, que d'assurer que s'ils manquent de certaines singularités que l'on admire avec raison dans les nids de ces mouches, ils ont les leurs, qui ne méritent pas moins que nous nous y arrêtions. Il falloit que la chenille, qui se renferme seule dans son nid, fût se précautionner contre le ballottement qui pourroit lui arriver dans les mouvemens dont son nid seroit sûrement agité par ceux de l'air. Les chenilles qui se renferment en grand nombre, avoient cet inconvénient à prévoir, & de plus, celui qui pouvoit arriver de leur nombre si les coques n'avoient pas telle ou telle forme, si elles n'étoient pas attachées les unes aux autres. On verra, lorsque j'aurai entièrement fait la description de ces deux espèces de nids, qu'il résulteroit un inconvénient encore plus grand de la construction même de ces nids, si les chenilles ne le prévenoient pas, quoiqu'en même temps il ne demandât à l'être qu'avec certains ménagemens.

Ce sont ces différentes considérations qui m'ont engagé à décrire ces nids, lorsque je me fus principalement aperçû qu'ils avoient paru attirer l'attention de S. A. S. qui approuva volontiers que je communiquasse mes observations à l'Académie, & qui en même temps me fit l'honneur de me dire qu'elle se regardoit comme étant de ce Corps, par les différens

Membres qui lui étoient attachés, & qu'elle lui feroit volontiers connoître, par mon moyen, ce qu'elle pouvoit posséder d'intéressant en histoire naturelle. Ces nids le seront sans doute pour ceux qui aiment cette science, non seulement par leur singularité, mais encore en ce qu'ils ne sont, à ce que je crois, décrits par aucun Auteur.

Ceux qui ne sont construits que par une chenille, sont plus longs que larges; ils ont la forme d'un fuseau un peu moins alongé par la partie supérieure que par l'inférieure: celle-ci finit par une espèce de tuyau cylindrique formé par le rétrécissement que le nid souffre dans cet endroit; l'autre a un collet, au bout duquel il y a un anneau qui passe dans la branche à laquelle le nid est suspendu. Ce nid est, à proprement parler, composé de trois plans; l'un est formé par une toile soyeuse qui recouvre extérieurement tout le nid, le second par un assemblage de bâtonnets, & le troisième par une coque qui est de soie. Les bâtonnets ne paroissent donc point à l'extérieur, comme dans les fourreaux des teignes aquatiques: il est facile cependant de s'assurer qu'il doit entrer dans ces nids une autre matière que de la soie; ils paroissent avoir des espèces de prolongemens de côté & d'autre, qui sont attribués, lorsqu'on touche ces nids, à toute autre matière qu'à de la soie: si on les met à découvert, & qu'on enlève ainsi la toile soyeuse qui les recouvroit, l'on voit que ces petits bâtons manquent sur la partie du nid qui forme le tuyau inférieur, & supérieurement sur le tiers ou environ de ce nid. Cette dernière partie n'est, pour ainsi dire, point frappée, les brins de soie sont presque sans liaison, ou du moins ils en ont une qui est beaucoup plus lâche que le reste: les bâtonnets sont posés horizontalement, & presque parallèlement les uns aux autres; ils ne sont ordinairement attachés que par le milieu, les deux extrémités restent libres; ce qui ne pouvoit être autrement, à moins que la chenille n'eût choisi des bâtonnets verds & flexibles, qu'elle eût dû alors prendre sur les arbres mêmes: comme il y a tout lieu de penser qu'elle se sert de ceux qui

ſont tombés de ces arbres, elle ne pouvoit leur faire prendre la courbure néceſſaire pour que ces bâtonnets fuſſent attachés dans leur longueur, ce qu'elle auroit été obligée de faire ſur une coque dont la ſection horizontale eſt un cercle. Ces bâtonnets inflexibles ne pouvoient donc être que comme autant de tangentes à ces cercles : il ſemble que la chenille en a été inſtruite, elle ne les attache preſque que dans le point du contact : s'ils ne le ſont donc que dans une ſi petite étendue, il ne faut pas croire pour cela qu'ils puiſſent ſe détacher ; les brins de ſoie ſont tellement multipliés, qu'ils forment un lien aſſez large & aſſez fort pour retenir exactement chaque petit bâton : outre cela, il me paroît que la parois interne de la toile qui les recouvre y eſt tellement attachée, qu'elle augmente encore cette liaiſon ; ce qui ſe fait aiſément ſentir lorſqu'on enlève entièrement cette toile extérieure : on ne peut le faire qu'en caſſant des brins de ſoie, comme lorſqu'on les détache de la coque intérieure. Les bâtonnets des plus grands nids ſont liſſes, ſans poils ni épines ; ils ſont d'un blanc ſale, parſemés de petits points oblongs, que j'ai cru pouvoir regarder comme des glandes, & que j'ai appelé glandes lenticulaires* : ceux des petits ſont bruns, couverts de poils ou filets coniques d'un jaune ſoufré, & garnis d'épines aſſez groſſes & aſſez roides, dont la baſe eſt aplatie, & qui ſont aſſez ſemblables à celles des ronces.

* V. Mém. de l'Acad. 1745, p. 268.

Lorſqu'on a enlevé ces petits bâtons, il reſte une coque d'un blanc ſale & fouetté de marques brunes & tranſverſales, qui ont été occaſionnées par ces petits bâtons. Les parois internes ſont liſſes & comme enduites de quelque matière gommeuſe ou réſineuſe ; il part de ces parois des fils de ſoie qui forment une eſpèce de réſeau au milieu duquel la chryſalide ſe trouve placée : l'orifice interne eſt bouché par une maſſe conſidérable de ſoie d'un tiſſu lâche & facile à diviſer. Cette coque ainſi dépouillée de ſes bâtonnets & de la toile qui les recouvre, n'eſt tout au plus que de la moitié de la groſſeur du nid ; les plus petits de ces nids ſont, dans leur plus grand diamètre, d'environ un pouce &

demi, les plus gros d'environ deux pouces. Les coques des premiers ne ſont donc que de trois quarts de pouce en largeur, celles des ſeconds d'un pouce; des coques de cette largeur & qui ont toute la longueur du nid, c'eſt-à-dire, dans les plus petits de trois pouces & demi, & dans les plus grands de quatre pouces, de telles coques ne laiſſent pas d'être encore aſſez conſidérables, & il faut que la chryſalide qui s'y renferme, le ſoit auſſi, ſur-tout ſi, comme celle-ci, elle remplit preſque entièrement la coque. Malgré cela, l'on ne peut guère s'empêcher d'être frappé d'abord de la différence du volume de la coque comparée avec toute la maſſedu nid : on s'attendoit à avoir une coque beaucoup plus groſſe, mais ſon volume eſt conſidérablement augmenté par les petits bâtons, qui n'étant pas attachés dans toute leur longueur, occaſionnent ainſi des prolongemens qui tendent la toile qui les recouvre, ce qui donne de la capacité & de l'étendue à tout le nid; propriété qui n'eſt pas ſans doute inutile dans un nid auſſi artiſtement travaillé, & où tout ſemble avoir été prévû.

En effet ce nid étant ſuſpendu, il y avoit à craindre que les mouvemens qu'il doit ſouffrir de ceux dont l'air ſe trouve ſouvent agité, ne fiſſent continuellement ballotter la chryſalide; cet inconvénient ſe trouve levé par le réſeau qui entoure cette chryſalide, & auquel elle eſt encore attachée par deux crochets qu'elle a à ſa partie poſtérieure; ainſi affermie, elle ſuit tous les mouvemens que la coque peut recevoir, & elle n'eſt point portée tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, & dans un ſens contraire à celui de la coque; ce qui ſeroit indubitablement ſouvent arrivé ſans cette précaution. Si la chryſalide avoit à craindre que ſon état de repos fût troublé par des ſecouſſes réitérées, elle avoit encore plus à appréhender une eſpèce d'inſecte qui doit vivre ſous la forme de ver aux dépens d'autres inſectes & s'en nourrir, je veux dire, les mouches ichneumons : l'on ſait que les femelles de ces mouches dépoſent leurs œufs dans les nids de preſque tous les inſectes, qu'elles les placent ſouvent dans le corps de pluſieurs, &

même dans leurs œufs: il pouvoit donc facilement arriver que la chenille du nid de laquelle il s'agit ici, n'évitât pas un si cruel ennemi, si elle ne savoit pas fermer l'orifice interne de sa coque; cet orifice est donc bouché, & il l'est même avec certaines précautions: cette espèce de bourre soyeuse dont j'ai parlé, est le bouchon dont la chenille s'est servie, & elle l'a rendu assez gros pour qu'il pût résister entièrement aux efforts d'un animal aussi considérable que celui qui pouvoit entrer dans sa coque, dont l'ouverture extérieure, qui n'est pas fermée, est de plus de deux ou trois lignes, & peut encore devenir plus grande par la facilité que l'animal trouveroit à la dilater en forçant les parois du tuyau, qui cèdent aisément malgré leur tissu serré. La chenille prévient ceci en faisant la masse soyeuse assez large pour boucher exactement l'orifice interne, & assez longue pour qu'elle ne soit pas elle-même à portée de l'animal qui pourroit parvenir jusqu'à cette ouverture.

Mais si cette espèce de diaphragme ou de valvule met si bien à couvert la chrysalide, n'y a-t-il pas lieu de craindre qu'il ne devienne aussi un obstacle invincible pour le papillon, lorsqu'il devra sortir de cette coque? quand le tissu de ce bouchon seroit aussi fort que celui de la coque, quand il le seroit même beaucoup plus, il n'y a pas de doute que l'insecte ne trouvât moyen de sortir de cette coque: la Nature lui auroit appris quelque art pour l'ouvrir, ou l'auroit fourni de quelque liqueur pour l'amollir & la rendre ainsi plus facile à percer, comme elle l'a fait pour plusieurs autres espèces d'insectes. Il paroît que tout ce que celui-ci fait exécuter, ne consiste qu'à écarter & à diviser la bourre soyeuse qui doit lui être facile à pénétrer, quoiqu'elle doive être d'un difficile accès aux autres insectes qui ne cherchent qu'à lui nuire: sa sortie est encore facilitée par la situation dans laquelle la chrysalide se met. Quoique la partie supérieure de la coque soit moins frappée que le reste, qu'à la rigueur le papillon auroit pû aisément pénétrer à travers à cause de son tissu lâche, il étoit cependant plus naturel qu'il sortît

par

par la partie inférieure qui ne se trouve bouchée que par de la bourre. Aussi la chrysalide est-elle placée la tête en bas, & enfoncée même un peu dans la bourre; par-là le papillon n'est point obligé de se retourner, quoique, s'il eût été nécessaire qu'il le fît, il n'eût pas été sans doute plus embarrassé à exécuter ce mouvement sans en souffrir, que quelques autres à qui cela arrive dans de pareils cas.

Quoique j'eusse sous les yeux dans le second nid qui sera décrit plus bas, & qui est dû à une nombreuse famille de chenilles, quoique j'eusse, dis-je, un exemple d'un nid suspendu & dénué du plan de petits bâtons dont celui-ci est entouré, j'ai toûjours été porté à croire que ce plan pouvoit être fait pour défendre encore la chrysalide, & la mettre à couvert de quelques insultes. Nous avons appris par les mémoires de M. de Reaumur, quel goût les oiseaux de nos campagnes, les chardonnerets, par exemple, ou les moineaux francs, ont pour les chenilles communes; ces oiseaux déchirent & mettent impunément en pièces ces nids pour en tirer les chenilles qui y sont renfermées, & dont ils se nourrissent sur-tout en hiver. Ces oiseaux ne peuvent pas sans doute si aisément détruire les nids de nos chenilles, munis comme ils sont de petits bâtons liés étroitement & assez près les uns des autres pour former un lit continu: & c'est je crois, pour de semblables vûes que ce plan est construit, plûtôt que pour remplir le peu de soie que la chenille fourniroit, comme on peut aisément le penser. Il est en effet difficile de taxer d'indigence un insecte qui peut se filer une coque telle que celle où il se renferme, qui peut la boucher d'une masse aussi considérable que l'est celle dont j'ai parlé, qui peut de plus recouvrir le plan de bâtonnets qu'il a liés par de la soie, d'une toile aussi serrée & aussi forte que l'est celle dont il est enveloppé. Ce n'est donc pas trop prêter à notre insecte que de dire qu'il a sû se précautionner contre des ennemis plus forts que ceux dont nous avions d'abord parlé, & tels que peuvent être des oiseaux, qui par leur bec fort & robuste sont plus que

capables de déchirer un nid fait seulement de soie, ou, comme celui des chenilles communes, muni seulement de feuilles qui se dessèchent promptement, & qui deviennent encore par-là plus aisées à dépecer, mais qui peuvent bien faire de vains efforts contre un nid défendu comme l'est celui-ci, étant sur-tout suspendu, & donnant par-là moins de prise à ces animaux, en ne fournissant pas un appui solide où ils puissent se placer. Cela étant, il faut avouer que cette chenille l'emporte en prévoyance sur celles qui construisent l'autre nid, qui peut être exposé aux mêmes dangers, & par conséquent les chrysalides qui y sont renfermées.

Un insecte qui sait se précautionner contre tant de périls, ne devoit pas sans doute être mal-habile dans un point aussi essentiel que l'est celui de la suspension de son nid. Puisque ce nid devoit être ainsi attaché, il devoit l'être de façon qu'il ne pût aisément se détacher, & que cependant il pût céder à toutes les agitations où il pouvoit être exposé : c'est ce que l'animal a prévû; si l'attache eût été trop lâche, le nid auroit pû couler le long de la branche, & souvent tomber par terre; si elle eût été trop ou trop peu ferme, elle auroit pû se défaire ou se casser. Instruits comme nous le sommes, je crois que nous ne pourrions pas mieux agir que cet insecte, & que nous ne pourrions guère pousser l'attention plus loin que lui : si nous avions un pareil corps à suspendre, nous le ferions sans doute au moyen d'un anneau qui embrasseroit exactement celui où nous voudrions l'attacher; nous passerions une corde dans cet anneau avant que de l'arrêter; & si, pour plus de sûreté, nous nous servions de plusieurs de ces cordes, nous les attacherions ensemble par d'autres cordes transversales, & nous en formerions ainsi un faisceau d'autant plus fort, que les cordes seroient plus multipliées. C'est ce que notre chenille fait; & s'il y a quelques différences, elles ne tournent qu'à l'avantage de son industrie. Elle forme un anneau qui serre la branche avec la dernière exactitude : les derniers brins de fils qui le composent, ou ceux qui sont à l'extérieur, ne font pas entièrement le tour

de la branche, les deux bouts sont alongés & rapprochés l'un de l'autre vers le milieu du dessous de l'anneau, & y sont réunis par des fils transversaux ou obliques. Cette espèce de ficelle est continue avec la partie supérieure & peu serrée du nid ; ces brins de soie, de convergens qu'ils étoient, sont devenus divergens, & cela pour former le corps du nid. Cette continuité intime du nid avec la ficelle soyeuse ou le collet, & de celui-ci avec l'anneau, rend le tout encore plus solide & plus sûr, de sorte qu'il n'est guère possible de lui donner plus de solidité; solidité cependant qui est tellement combinée avec la flexibilité, que le nid peut aisément suivre les moindres impressions qu'il reçoit de l'air, ou de telle autre puissance qui agiroit sur lui. Cette aisance à se mouvoir est augmentée par le tissu lâche de la partie supérieure du nid ; la toile qui le recouvre extérieurement, & la coque, ont cet endroit beaucoup moins frappé que le reste, de façon qu'il y a moins à craindre que le collet ne rompe, ce qui auroit pû arriver si ce collet & le nid eussent été d'un tissu également ferme dans toute leur étendue.

Lorsque ce nid est entièrement fini, & que la chenille s'y est renfermée pour n'en plus sortir sous cette forme, on peut dire qu'elle a fait tout ce qu'on pouvoit attendre pour que son état de repos ne fût point troublé : mais comment cette chenille s'y prend-elle pour faire un nid où il entre tant de vûes & tant d'adresse ? Nous avons bien tâché de découvrir ces vûes, en débâtissant, pour ainsi dire, ce nid, & en mettant tous les matériaux sous les yeux ; tâchons maintenant de nous représenter cette chenille en travail, & employant pour le construire toute l'adresse qu'elle doit avoir. Elle pouvoit s'y prendre de trois façons, commencer par faire l'enveloppe extérieure, placer ensuite les petits bâtons, & finir par la coque; ou bien faire tout le contraire, ou construire les trois plans en même temps. Je crois que c'est de cette dernière façon qu'elle s'y prend, quoique, à la rigueur, il ne fût pas impossible qu'elle le fit de l'une ou de l'autre manière; mais elle trouveroit sans doute plus de difficulté à

arranger les bâtonnets si elle commençoit par l'enveloppe, & elle suivroit, en commençant par la coque, une voie toute contraire à celle que toutes les autres chenilles suivent dans la construction de la leur; ce qui n'est pas probable, vû la conformité de tous ces insectes dans le plan général de la construction de leur coque, outre que l'union des extrémités du nid de notre chenille est trop intime pour que tout n'ait pas été fait en même temps.

Cela supposé, voyons comment cette chenille exécute ce qu'elle a à faire, & tâchons de la suivre dans son travail. On ne peut avoir de doute sur la partie par laquelle elle doit commencer, c'est sûrement par l'anneau : elle peut le faire en tournant plusieurs fois autour de la branche, & en y laissant un fil à chaque fois, ou bien, en se tenant fixe sur un endroit de cette branche, elle portera sa partie antérieure tantôt d'un côté tantôt d'un autre, en la courbant assez pour embrasser cette branche & en faire le tour. Cela ne doit pas être difficile pour une chenille aussi grosse que le doit être celle qui fait un nid si considérable, & dont la chrysalide est si grande : elle attachera donc le bout d'un fil dans un endroit, & en retirant sa partie antérieure elle lui fera faire le tour de la branche, en la ramenant de l'autre côté où elle collera l'autre bout du fil au même endroit, ou à peu près, où elle a attaché l'autre; ensuite elle fera la même chose en se repliant dans le sens contraire au premier, & tirera un nouveau fil qu'elle placera de même, ce qu'elle répétera autant de fois qu'il sera nécessaire pour achever cet anneau, & lui donner une largeur & une épaisseur proportionnées à la masse du nid, & qui soient telles que le nid soit attaché sûrement. L'anneau fait, il lui est facile, sans se déplacer, de filer le faisceau auquel le nid sera suspendu : elle n'a qu'à attacher dans toute la partie inférieure de l'anneau des fils qu'elle laissera d'abord libres, & qu'elle réunira ensuite par des fils transversaux, comme nous l'avons dit plus haut : elle pourroit encore le faire en donnant aux fils qu'elle attacheroit aux côtés de l'anneau, la forme d'anse à panier, ce qu'elle

continueroit ainſi, en faiſant ces anſes proportionnellement plus petites ſuivant qu'elle alongeroit le faiſceau ou collet; mais la première façon me paroît plus conforme à ce que l'on remarque en examinant la partie même du nid, ce qui nous a fait penſer qu'elle étoit celle que l'inſecte choiſiſſoit.

Quels que ſoient les moyens que cette chenille emploie pour faire le lien qui ſoûtient le nid, elle n'a, lorſqu'il eſt fait, exécuté que le plus aiſé; elle doit maintenant travailler, pour ainſi dire, en l'air, à moins qu'on ne voulût qu'elle ſût tellement choiſir un lieu commode pour ſon travail, qu'il y eût quelqu'endroit voiſin de ce lieu, comme une autre branche, ou le tronc de l'arbre, ou tout autre corps ſur lequel elle pût ſe placer. Ce ſeroit là ſans doute la manière la plus aiſée, & celle que nous choiſirions préférablement dans des ouvrages ſemblables; mais les inſectes placés dans les ſituations les plus deſavantageuſes & qui demandent le plus de peine, ſavent toûjours exécuter ce qu'ils doivent faire: notre chenille pourroit à la vérité, étant poſée ſur un corps qui ſeroit au bas de la branche où ſon anneau eſt fait, commencer à filer ſon nid en alongeant le faiſceau de fils. On conçoit qu'elle n'auroit pas beſoin de beaucoup d'adreſſe pour cela, mais je crois qu'une chenille dont le nid doit être ſuſpendu, doit ſavoir le conſtruire indépendamment de tout autre échafaudage que les premiers fondemens de ce nid; je penſe donc qu'elle quittera en partie la branche où elle eſt attachée, qu'elle ne s'y tiendra, par exemple, que par les pattes poſtérieures, & qu'elle s'avancera ſur le faiſceau où ſe tenant accrochée par les pattes écailleuſes, elle pourra facilement commencer le haut du nid, ſur lequel elle s'avancera à proportion qu'il prendra de l'étendue: lorſque cette étendue ſera telle qu'elle pourra s'y placer entièrement, elle travaillera alors à former ce que l'on peut appeler proprement le nid. Juſqu'à préſent la chenille n'a été obligée que de tirer de ſon propre fonds une matière qui lui a été donnée aſſez abondamment, mais il faut maintenant qu'elle ſache trouver ces petits morceaux de bois dont il a été parlé dans la deſcription

du nid : il faut, ce qui demande encore plus d'adreſſe, qu'elle ſache les monter à la partie du nid qui eſt déjà faite, & qu'elle ait celle de les placer exactement : tout ceci ſe fera ſans beaucoup de peine; la chenille ſe deſcendra juſqu'à terre au moyen d'un fil qu'elle attachera à la partie du nid qui eſt déjà faite; là, ſans quitter ſon fil, elle cherchera un petit bâton, & probablement elle ne ſera pas long-temps ſans en trouver; ſaiſie d'un de ces bâtonnets, elle le tiendra exactement ſerré entre ſes pattes de derrière & celles du milieu, & le couchera le long de ſon ventre; enſuite elle remontera ainſi chargée, par le fil qui lui a ſervi à deſcendre; arrivée au haut de ce fil, & par conſéquent à la partie du nid où il eſt attaché, elle fixera dans cet endroit le bâton qu'elle porte & ce ſera ſur-tout par le milieu, & le placera horizontalement. C'eſt ſans doute ce qu'elle a dû faire, puiſque c'eſt ce qu'on obſerve avoir été réellement fait, comme il a été dit dans la deſcription du nid; mais comment concevoir que cette chenille parvienne à ſon but, ſi elle reſte ſuſpendue à ſon fil comme nous l'avons laiſſée? ce n'eſt pas cependant que je penſe qu'elle y reſte, il lui ſeroit impoſſible de parvenir à ſes fins; elle n'auroit pû attacher ce bâtonnet, & ſe tenir en même temps ſuſpendue au fil qui lui a ſervi d'échelle; en remontant elle devide ce fil entre ſes quatre dernières pattes écailleuſes, & en fait un petit peloton. Il ne lui ſeroit pas facile, en tenant ce peloton, de faire paſſer par-deſſus, le petit bâton qu'elle tient entre ſes pattes membraneuſes & les poſtérieures; il faut donc qu'elle ſe décharge de ſon peloton de ſoie, mais alors elle manque d'appui, & ſi elle ne s'étoit pas auparavant miſe en ſûreté, elle tomberoit infailliblement; elle a ſû ſe précautionner contre cette chûte. Ce qui eſt fait de ſon nid a aſſez la forme d'une calotte ſphérique, & eſt aſſez étendu pour lui procurer un endroit commode où elle puiſſe ſe placer, ſoit en dehors, ſoit en dedans, & elle peut d'autant plus facilement s'y attacher, que cette calotte eſt d'un tiſſu lâche & n'eſt, pour ainſi dire, qu'une eſpèce de bourre; il eſt ainſi très-aiſé à cette chenille

de se cramponner au moyen des crochets dont ses pattes sont armées. Lorsqu'elle est donc arrivée à cette partie de son nid, elle doit s'y mettre de façon à n'avoir pas beaucoup de peine à attacher le petit bâton qu'elle apporte, soit qu'elle se place sur le dessus de la calotte sphérique, soit que ce soit en dessous; si elle choisit l'une ou l'autre situation, il n'y a nulle difficulté: placée horizontalement près de la circonférence de cette partie, elle déposera le peloton de soie qu'elle attachera à la calotte; ensuite elle fera un peu couler le bâtonnet en avant, le détachera ainsi de ses pattes postérieures, & le fixera au moyen de plusieurs fils qu'elle saura multiplier autant qu'il est nécessaire pour faire un lien assez fort: elle l'assurera encore plus en faisant tout de suite, comme je le pense, la partie de la toile qui doit le recouvrir extérieurement, & celle de la coque qui le sera intérieurement. Ce bâtonnet étant placé, la chenille doit travailler à en placer un autre; elle s'y prend sans doute de la façon qu'elle a employée pour fixer le premier, & je crois qu'elle le fait en alongeant sa coque circulairement en tout sens; par-là elle trouve de plus en plus de la facilité dans son travail, & elle a plus d'étendue pour se procurer une situation commode. Mais, quelle que soit cette facilité, elle ne peut pas abréger beaucoup le temps qu'il faut qu'elle emploie à aller chercher les bâtonnets: chacun exige un petit voyage, ce qui doit demander un certain temps: on compte dans un nid des moins gros, au moins une centaine de ces petits bâtons; ainsi c'est une centaine d'allées & de venues qu'elle est obligée de faire, & qui seront plus ou moins longues, suivant que la branche où le nid est attaché, est plus ou moins élevée: lorsque tous les bâtons sont placés, il faut alors boucher le nid. Quand la chenille trouveroit le moyen de l'exécuter avec de pareils petits bâtons, ce qui ne lui seroit pas facile, le papillon auroit beaucoup de peine à rompre cette digue, ou plustôt il ne le pourroit pas; si elle le fermoit subitement avec un bouchon de soie ou par une toile, peut-être qu'elle pourroit être trop exposée dans l'état de chrysalide

à quelques-uns de ſes ennemis: que fait-elle donc? Elle alonge ſa coque de telle façon qu'elle forme un canal à peu près cylindrique, l'ouverture eſt ainſi déjà beaucoup diminuée, la chryſalide ſe trouve moins à portée de l'action des animaux dont elle peut avoir quelque choſe à craindre, & il doit leur être plus difficile de s'introduire par ce canal dans le nid, que ſi ce nid en étoit privé: quelques-uns pourroient cependant forcer cet obſtacle, leur petiteſſe pourroit le leur permettre; notre chenille oppoſe à ceux-ci la maſſe ſoyeuſe dont j'ai déjà parlé, elle ferme exactement l'orifice interne du canal, & met ainſi la chryſalide à couvert de toute ſurpriſe; & ſi, quelquefois cette chryſalide ne laiſſe pas d'être dévorée par des vers de quelque mouche ichneumon, il faut que la mouche ait dépoſé ſes œufs avant la clôture parfaite du nid, ou ſur la chenille même, avant qu'elle ſe fût renfermée dans ſon nid. Il faut avouer qu'il entre déjà beaucoup de ſoie dans ce nid, & qu'une chenille qui a pû fournir à tout, doit en être bien pourvûe; elle peut encore cependant en trouver, & même une aſſez bonne quantité: je crois qu'il lui reſte à affermir les parois internes de ſa coque, & qu'elle le fait en y ajoûtant quelque couche de fils, & peut-être en les enduiſant d'une matière réſineuſe ou gommeuſe, vû le liſſe & le luiſant de ces parois: enfin elle doit encore filer ce réſeau au milieu duquel elle ſe trouve placée, & au moyen duquel elle eſt exempte de tous les balottemens qu'elle pourroit ſouffrir ſans lui, dans les mouvemens dont la coque pourra être agitée.

Avant que de dire quelque choſe de la chenille qui ſait conſtruire ce nid, je crois devoir décrire celui qui eſt fait par une famille entière de ces inſectes: la première a beaucoup de rapport, à ce que je crois, avec celles-ci, & je penſe qu'elles ſont de même genre; j'en rapporterai les raiſons.

Le nid dont il va donc être maintenant queſtion, convient en pluſieurs choſes avec le précédent; il eſt comme lui ſuſpendu à une branche d'arbre; comme lui il a par embas un canal ou tuyau dont l'orifice extérieur eſt ouvert,

& l'intérieur

& l'intérieur fermé par une bourre ſoyeuſe. Le dernier nid diffère du premier en ce qu'il n'a pas la figure d'un fuſeau, mais celle d'un cone renverſé & comprimé de devant en arrière; en ce qu'il n'entre point de petits bâtons dans ſa conſtruction, qu'il eſt entièrement de ſoie, & qu'il eſt, comme on le ſait déjà, l'ouvrage d'un grand nombre de chenilles, qui doivent, à ce que je crois, le faire, non pas comme la précédente dans le temps préciſément de la métamorphoſe en chryſalide, mais quelque temps auparavant: il leur ſert probablement juſqu'à ce temps, de retraite dans ceux où elles ne peuvent reſter dehors. Je crois qu'elles conviennent en cela avec les chenilles proceſſionnaires, parce que, comme elles, elles ſe tiennent ſéparées ſur les arbres, juſqu'à ce qu'elles doivent ſe métamorphoſer; qu'en attendant elles vivent en ſolitude, & que lorſque le temps de la réunion eſt venu, elles travaillent alors à la conſtruction du nid: elle ne doit pas tant leur coûter que celle du nid précédent coûte à la chenille qui le fait. Il faut ſans doute beaucoup plus de temps à cette dernière; il faut qu'elle fourniſſe beaucoup plus de ſoie: en effet, ſi l'on compare ces nids enſemble, le premier ſera au moins la quatrième ou cinquième partie du ſecond; celui-ci a dans un de ſes plus grands diamètres, c'eſt-à-dire, à ſa baſe, un demi-pied de longueur & un peu plus dans un de ſes plus grands côtés, c'eſt-à-dire, depuis l'extrémité inférieure du canal juſqu'à un des bouts du grand diamètre de la baſe: le plus petit de cette baſe eſt environ de deux pouces. Nous avons vû que la longueur du premier nid eſt de trois ou quatre pouces, ſur deux ou environ de largeur dans ſon plus grand diamètre; ainſi il eſt aiſé de voir que je n'ai mis qu'au plus bas la maſſe de ce dernier nid; ce que je n'ai fait que parce que ce nid ayant la forme d'un fuſeau, il perd de chaque côté ſur ſes diamètres, au lieu que la forme conique de l'autre n'occaſionne de perte que d'un ſeul de ſes côtés: laiſſant ſubſiſter la ſuppoſition que j'ai faite, il faudroit au moins cinq chenilles du ſecond nid pour faire le premier, en ſuppoſant qu'elles ſoient égales en tout, au lieu qu'elles doivent être la moitié moins grandes, cette

proportion étant, à peu de chose près, celle qui se trouve entre les chrysalides. Il faudroit donc dix des secondes chenilles pour en remplacer une seule des premières; ainsi la construction de leur nid doit beaucoup moins leur coûter qu'à celles-ci, d'autant plus que dans le plus petit des deux nids qui ont été envoyés, le nombre de ces chenilles monte à cent vingt ou cent trente, & qu'il va bien à cent cinquante dans le second. Quoiqu'à tout prendre, ces chenilles ne soient pas aussi industrieuses que les autres, elles ne méritent peut-être pas moins que nous les suivions dans les procédés qu'elles peuvent mettre en usage. Ce nid est sans doute l'ouvrage de toute la famille, mais qui travaille en différentes bandes; une suite de ces chenilles arrangée sur la branche à laquelle le nid sera suspendu, travaillera à former l'attache, à peu près comme la chenille du précédent nid: je dis à peu près, car si l'on s'y prenoit assez adroitement en tirant la branche, pour que la partie du nid qui l'embrasse ne se déchirât pas, cette partie ne formeroit pas un anneau aussi régulier que l'est, comme nous l'avons vû, celui du premier nid. La soie a été peut-être employée avec moins d'art, mais elle l'a sûrement été pour la sûreté commune; non seulement une assez grosse branche, mais encore plusieurs petites qui en sortent, se trouvent prises & entourées par cette attache, qui devient certainement par là plus ferme & plus sûre: cette attache ayant donc été ainsi commencée par une partie des chenilles, une autre viendra par son travail en augmenter la solidité, & elle se perfectionnera par toute la société. Cette partie importante étant finie, chaque chenille concourra de même à former le corps du nid; elle pourra aisément y travailler en se tenant sur ce qui sera déjà fait. Pour bien entendre comment cela peut s'exécuter, supposons l'attache entièrement faite, elle comprendra alors toute la base du nid, une partie des chenilles s'y placera aussi à l'aise que sur la branche, en s'y rendant plusieurs ensemble, ou l'une après l'autre, & chacune l'alongera un peu en filant horizontalement. Si plusieurs chenilles travaillent en même temps, il

doit néceſſairement arriver que poſées ſur les différens côtés de l'attache, le nid s'alongera en tout ſens & prendra ainſi une figure ſphérique ; ſi elles travaillent les unes après les autres, ce que je ne penſe pas, & que chacune faſſe à pluſieurs repriſes une partie de ſa tâche, lorſqu'une aura travaillé à droite ou à gauche, une autre placée intérieurement ou extérieurement ſur l'ouvrage de celle-ci, l'alongera un peu, & de cet enſemble le nid prendra la grandeur & la figure qu'il a: cette figure ne doit-elle pas en effet être la ſuite de ce travail? Lorſqu'il a été commencé, les chenilles bien fournies de matière ſoyeuſe pouvoient faire un morceau conſidérable du nid toutes les fois qu'elles travailloient; peu à peu la matière s'épuiſe, chaque chenille ne peut par conſéquent appliquer qu'une pièce moins large & moins longue; le nid ſe rétrécira ainſi, décroîtra inſenſiblement & prendra conſéquemment une figure conique. On trouvera ſans doute que j'accorde à ces chenilles beaucoup moins de vûes & de prévoyance qu'à celle qui fait le premier nid, & l'on aimera peut-être mieux croire que, comme celle-ci ſait ne donner d'abord au ſien qu'une certaine largeur, qu'elle augmente inſenſiblement juſqu'à ſa moitié, & qu'elle diminue enſuite dans les mêmes proportions que celles de la partie ſupérieure; on aimera, dis-je, mieux croire que ces chenilles ſavent donner au leur la forme d'un cone aplati, comme la première donne au ſien celle d'un fuſeau; d'autant plus qu'il faut que les premières ménagent tellement leur ſoie, qu'elles en aient pour leurs coques, & pour le réſeau & la bourre dont elles ſont entourées, & au moyen deſquels ces coques ſont attachées aux parois internes du nid, à moins qu'il ne ſoit vrai, comme nous l'avons ſuppoſé, que le nid ſoit fait quelque temps avant que les chenilles ſe métamorphoſent, & que ce temps ſoit aſſez long pour que les chenilles puiſſent ſe fournir de nouveau de matière ſoyeuſe.

Pour éviter toutes ces ſuppoſitions, on aimeroit peut-être encore mieux faire celle-ci, & dire que ces chenilles ne conſtruiſent leur nid que dans le temps préciſément qu'elles

vont filer leurs coques; que la toile qui forme le nid, n'eſt qu'une partie de chacune de ces coques; & que les chenilles ſavent s'accrocher les unes aux autres de façon qu'elles peuvent travailler ſans ſe nuire, & s'arranger ſur pluſieurs lignes qui décroiſſant proportionnellement, doivent naturellement donner au nid la figure que nous lui voyons. Cette ſuppoſition ſeroit probablement celle qu'il faudroit faire, & elle ſeroit la plus naturelle ſi le nid, au lieu d'être ſuſpendu, étoit au contraire appliqué, comme celui des proceſſionnaires, ſur une groſſe branche ou ſur le tronc de quelque arbre; elle m'a même beaucoup plu d'abord, mais après l'avoir approfondie, j'ai cru qu'elle emportoit avec elle trop de difficultés pour qu'elle pût être admiſe: en effet, comment imaginer que ces inſectes puiſſent s'accrocher les uns aux autres, & malgré cela ſe donner tous les mouvemens néceſſaires pour filer? Si on vouloit que cela ne fût pas impoſſible, & qu'une partie étant placée ſur la branche où elles doivent ſuſpendre le nid, porte ſur le dos chacune une de leurs compagnes qui ſeroient chargées chacune d'une autre, & ainſi de ſuite, & qu'attachées ſeulement par les pattes poſtérieures, elles euſſent aſſez de liberté pour ſe donner les mouvemens néceſſaires, il arriveroit dès-lors que l'ouvrage ne ſeroit pas également diſtribué à chaque ouvrière; celles qui ſeroient à la partie ſupérieure auroient la conſtruction de toute l'attache à faire outre leur portion du nid; celles qui ſeroient à la partie inférieure ſeroient obligées de l'alonger, de faire le canal par lequel il finit, & trois ou quatre qui ſeroient à l'orifice interne, devroient filer la maſſe conſidérable de ſoie qui le bouche; mais l'on ſait que les inſectes qui doivent tirer de leur propre fonds la matière dont leur nid doit être compoſé, ſont aſſez économes pour n'en guère faire l'un plus que l'autre, & ſe diſtribuer aſſez également ce qu'ils ont à exécuter.

La conſtruction du nid étant donc ſuppoſée finie quelque temps avant celui de la métamorphoſe des chenilles en chryſalides, ce temps étant venu, il eſt facile de s'imaginer

comment le réſeau & les coques ſe filent : les chenilles étant entrées dans le nid pour n'en plus ſortir ſous cette forme, doivent ſonger à lui donner un peu plus de conſiſtance, elles doivent fermer l'orifice interne du canal inférieur : cela étant fait en commun, chacune prendra ſa place ſur une des parois du nid, elle filera la bourre qui entoure chaque coque, & elle commencera à un endroit de la paroi oppoſée; chacune concourra ainſi à former le réſeau qui ne ſera qu'une continuation de celui qui entoure les coques, & au moyen duquel elles ne ſont, pour ainſi dire, toutes, qu'une maſſe qui eſt ainſi à l'abri de tout balottement. On conçoit ſans peine que lorſque chaque chenille aura fait une partie de ce réſeau, elle pourra aiſément ſe retourner dans cette portion, & s'y attacher de façon qu'elle puiſſe filer l'autre; elle doit agir en cela comme toutes les autres chenilles; elle travaillera enſuite au corps de la coque qui ſera néceſſairement poſée horizontalement, & qui aura la figure qu'on lui trouve: cette figure eſt dans pluſieurs celle d'une petite nacelle qui ſeroit pontée, & dont les côtés ſeroient aplatis. En effet, la partie ſupérieure de ces coques eſt courbée en arc, les côtés ſont un peu comprimés, & la baſe eſt plate, un peu concave cependant ; les coques qui ont cette figure ſont ordinairement celles qui ſont dans le milieu, celles des côtés ſont pluſtôt en forme d'œufs; leur côté, celui principalement qui eſt extérieur, eſt moins aplati: les différentes figures de ces coques ne viennent ſans doute que de ce qu'elles ſont plus ou moins preſſées les unes contre les autres; celles du milieu l'étant plus que les autres, leurs côtés ſont moins bombés, & la concavité de la baſe de l'une n'eſt auſſi dûe qu'à la compreſſion de la partie ſupérieure de la coque qui la précède. Ces coques n'ont pas la figure la plus propre à permettre qu'on en renfermât un grand nombre dans le plus petit eſpace, comme on peut le déduire du problème qui a été réſolu à l'occaſion des alvéoles des abeilles, & il doit certainement reſter des vuides entre ces coques : il y en auroit réellement & d'aſſez conſidérables, ſi les

chenilles ne les avoient pas empêchés autant qu'il étoit en elles: les coques sont très-proches les unes des autres, & le peu de jour qui auroit pû rester se trouve rempli par la bourre qui les entoure. Tout ceci n'est sans doute que relatif à ce grand nombre de coques qui devoient être renfermées dans un nid, dont l'étendue & la capacité paroissent d'abord ne devoir pas suffire pour contenir des coques aussi grosses & aussi multipliées qu'elles le sont; leur situation horizontale semble demander plus de vûes & de prévoyance: si elles eussent été perpendiculaires & qu'elles eussent formé ainsi plusieurs plans, il auroit fallu que toutes ces chenilles fussent sorties de leur état de chrysalides dans un tel ordre, que ce changement eût commencé à se faire par celles d'en bas, & ainsi proportionnellement jusqu'en haut, pour que les papillons eussent trouvé moins de résistance à pénétrer les coques, si cela eût été possible; quoique, dans la supposition que cette métamorphose se fît dans cet ordre, les coques, toutes vuides qu'elles seroient, ne pourroient être encore qu'un obstacle insurmontable au papillon qui voudroit se tirer de la sienne, si elle étoit dans quelques-uns des plans intermédiaires. Cet obstacle se trouve levé par la position des coques; chaque papillon peut sortir quand le temps de ce dernier changement est venu, il lui suffit de percer un des bouts de sa coque, & l'endroit de la toile qui forme le nid qui en est proche, & il ne doit pas trouver en cela beaucoup de difficulté, vû le peu d'épaisseur de l'une & de l'autre: le tissu est en effet tel qu'il permet qu'on voie la chrysalide très-facilement au travers; & celui de la toile, quoiqu'un peu plus serré, ne l'est pas assez pour résister beaucoup à la pression répétée du papillon qui veut sortir, & qui peut même être fourni d'une liqueur propre à amollir cette toile, & ainsi à en faciliter la séparation, qui doit devenir moins difficile à proportion qu'il est sorti plus de papillons, sur-tout si cette sortie se fait, comme je le pense, toûjours du même côté. Les chrysalides sont posées toutes non seulement dans le même plan, mais elles ont toutes la tête tournée du même sens, ainsi il n'y a nulle raison

pour que quelques-uns de ces papillons se retournent afin de sortir du nid par le côté opposé à celui que les autres attaquent pour le faire; je pense donc que cette sortie se fait du même côté, qu'elle se fait presque en même temps; je dis presque en même temps, parce que des chenilles qui se renferment ensemble & dans un temps précis, ne doivent pas rester sous la forme de chrysalides beaucoup plus les unes que les autres, sur-tout si elles sont également exposées à un même degré de température de l'air, comme celles-ci le sont, ayant même, selon que je viens de le dire, la tête tournée toutes du même côté.

De la comparaison que l'on peut faire maintenant de ces deux espèces de nids, par la description qui en a été donnée, il suit que ces chenilles conviennent en plusieurs choses : exposées aux mêmes inconvéniens & aux mêmes dangers, elles devoient savoir employer des moyens propres à les prévenir, qui fussent semblables, ou à peu près; & si je n'ai pas insisté sur ce point en décrivant la seconde espèce, c'est qu'il auroit été superflu & inutile de le faire. Des chenilles qui se ressemblent tant par leur industrie, se ressemblent-elles encore par le genre? sont-elles du même, ou d'un totalement différent? S'il m'eût été possible de voir les chenilles ou les papillons*, j'aurois pû résoudre entièrement cette question; mais je n'ai tout au plus trouvé que les dépouilles des chenilles, & les chrysalides vuides & desséchées : malgré ce peu de secours, je crois pouvoir avancer que les chenilles, & par conséquent les papillons, sont d'un même genre. Pour faire comprendre mon idée, je dois poser un principe, que je crois convenir non seulement aux chenilles, mais même à tous les autres animaux de cette classe.

Les insectes qui, en changeant de première forme, en prennent une qui les fait placer dans le même genre, ne

* M. le Juge m'a, depuis la lecture de ce Mémoire, appris par une lettre qu'il m'a fait l'honneur de m'écrire le 16 Décembre 1751, que les papillons qui sortent de ces nids sont blancs, avec quelques petites taches grises, & qu'ils sont fort ressemblans, pour la forme, à ceux des vers à soie. Ce sont les termes de M. le Juge.

peuvent être, lorſqu'ils ont la première, de genres différens; & lorſqu'on veut décrire ce genre, il faut y faire entrer la deſcription de tous les états par où l'inſecte paſſe.

Pour prouver ce principe, il ſuffira de le faire voir dans quelques genres, & de faire ſentir que l'on pourroit même l'étendre juſqu'à la façon dont ces inſectes ſavent en général travailler & ſe précautionner contre pluſieurs inconvéniens qu'ils ont à prévenir.

Je pourrois ſuppoſer ici la connoiſſance des parties communes aux papillons, aux chryſalides & aux chenilles, de quelque genre qu'ils ſoient; mais j'ai cru qu'il ſeroit plus commode d'en rappeler les idées, afin de ne faire entrer dans chaque genre que ce qui ſeroit eſſentiellement différent. On s'apercevra aiſément dans ce morceau combien je ſuis redevable à ceux qui ont écrit ſur cette matière; on reconnoîtra facilement combien je dois à Liſter, à M.lle Merian, à Eléazar Albin, & ſur-tout à M. de Reaumur : je ne cherche point à le diſſimuler, mon but n'étant que d'établir une vérité à laquelle on ne fait pas aſſez attention, quoiqu'elle ſoit, pour ainſi dire, prouvée par les ouvrages de ces Auteurs, & qui ne demande qu'à être montrée ſous un coup d'œil plus général quoique moins étendu.

Ceci ſuppoſé, je dirai donc que les papillons, de quelque genre qu'ils ſoient, conviennent en ce qu'ils ont deux antennes, deux yeux à réſeau, une trompe qui ne ſe roule point ſur elle-même, ou qui le fait plus ou moins, ou qui eſt remplacée par un corps qui en fait les fonctions, & qui, comme elle, eſt placé entre deux eſpèces de lèvres ſituées au devant de la tête, plus larges par le bas que par le haut, garnies ordinairement de poils coniques tournés vers la partie ſupérieure; ſix pattes, attachées au corſelet deux à deux, & dont les paires antérieures ſont plus courtes que celles qui les ſuivent; deux (ou quatre) ſtigmates ſur le corſelet, poſés obliquement & latéralement, deux à chaque anneau ſemblablement poſés; quatre aîles, qui ſont des eſpèces de triangles rectilignes, curvilignes ou mixtilignes, couvertes de petites écailles

écailles ou petites plumes qui les rendent opaques, attachées supérieurement au corselet, qui est écailleux : le corps est ovale, composé de plusieurs anneaux couverts de petites écailles, & ordinairement de poils.

Les chrysalides sont coniques, ou ont la forme d'un fuseau; elles sont composées de plusieurs anneaux, elles ont supérieurement & antérieurement les deux antennes du papillon qui en doit sortir, sa trompe & ses pattes couchées longitudinalement & renfermées dans une espèce d'étui ou d'enveloppe; les aîles sont également pliées & enveloppées, & elles se remarquent par deux petites éminences placées sur le dos: on voit encore sur les côtés les stigmates de la chenille, antérieurement & inférieurement des mamelons extrêmement courts, occasionnés par ses pattes qui se sont retirées.

Les chenilles ont douze anneaux, ordinairement membraneux; elles ont une tête qui ne se contracte pas, qui est recouverte latéralement de deux écailles fortes qui ont la forme d'une calotte sphérique & creuse, antérieurement d'une écaille triangulaire dont le sommet est tourné vers celui de la tête, inférieurement de cinq mamelons coniques dont celui du milieu qui est une filière est ouvert dans son bout supérieur, d'un trou par lequel le fil sort; deux des quatre latéraux sont armés à l'extrémité supérieure d'une pointe aigue & roide qui fait les fonctions de dent; les deux autres qui sont plus extérieurs, manquent de cette dent & sont mols & flexibles: au dessus de ces différens corps & au bas de l'écaille triangulaire, est placée une autre écaille transversale, platte & échancrée à son côté antérieur. Les pattes varient pour le nombre, qui est de huit jusqu'à seize inclusivement; toutes les chenilles conviennent par les six antérieures, qui sont placées deux à deux sur les trois premiers anneaux; elles sont écailleuses, les autres sont membraneuses & situées aussi par paires sur les uns ou les autres neuf anneaux qui restent; elles sont armées d'un cercle ou d'un demi-cercle de petits ongles ou petites griffes; les stigmates sont plus constans en nombre, il y en a neuf de chaque côté, dirigés obliquement

& tranſverſalement; ils ſont ovales, poſés ſur le premier & le quatrième anneau juſqu'au dernier excluſivement.

Cette deſcription générale fait déjà ſentir qu'il y a des différences entre les chenilles, comme il y en a entre les chryſalides & les papillons. Il reſte à faire voir qu'une différence dans l'un ou l'autre état de ces inſectes en entraîne néceſſairement une dans les deux autres; c'eſt ce qui pourra être prouvé par les genres ſuivans d'une manière aſſez évidente, ſi, faute d'obſervations encore aſſez détaillées, il ne l'eſt pas d'une façon entière & complète.

GENRE I. *Pemphides.*

Les papillons qui ont des antennes en maſſue, une trompe roulée en ſpirale, les deux premières pattes très-courtes & frangées, les aîles triangulaires & mixtilignes, dont le côté intérieur des inférieures forme une gouttière, viennent d'une chryſalide qui a la forme d'un fuſeau, c'eſt-à-dire, renflée dans ſon milieu; de façon cependant que la partie poſtérieure eſt plus alongée, que l'antérieure eſt échancrée, & que le milieu eſt relevé de pluſieurs petites éminences ou apophyſes rangées longitudinalement ſur deux ou pluſieurs lignes.

Elles ſont ſuſpendues à une touffe de ſoie en réſeau par la partie poſtérieure, au moyen de deux crochets.

La chenille a ſeize pattes, dont les membraneuſes ont un demi-cercle de crochets, les anneaux ſont chargés de mamelons qui portent des poils auſſi roides que des épines, & qui ſont le plus ſouvent ramifiés.

Sous ce genre ſont rangés les grande & petite tortues, le papillon de l'ortie, celui de la bédaude, la belle-dame, l'amiral, celui à yeux de paon, les nacrés, rapportés par différens Auteurs; & les ſuivans, tirés du ſecond volume par M.[lle] Mérian, ſavoir, celui du neſflier, le grand atlas, celui des palmiers, ceux de l'*arce*, celui du prunier, celui du *papo*, celui de la coronille, celui du ricin, celui du guayavier.

GENRE II. *Pomphalodes*

Le papillon du ſecond genre ne diffère de celui du précédent qu'en ce qu'il a les ſix pattes proportionnellement inégales & ſans franges.

La chryſalide, en ce que ſa partie antérieure n'eſt pas

échancrée, mais seulement alongée en pointe; en ce qu'elle n'a pas ordinairement des éminences ou apophyses, & qu'elle est liée par un fil qui lui passe un peu plus haut que le milieu du corps.

La chenille, en ce qu'elle n'est pas épineuse, mais le plus souvent chagrinée seulement de petits mamelons qui portent ordinairement des poils communément très-courts.

On peut placer ici le papillon du chou, celui de la plus belle chenille de cette plante, de différens Auteurs; le nouveau vaivode, celui de l'épine blanche, le soufré, cités par Eléazar Albin; le papillon d'un blanc noir de Cambridge, le papillon de Lisbonne mêlé de noir & de jaune, le jaune de Surinam, rapportés par Pétiver; les suivans, qui le sont par M.lle Mérian *(vol. 2)*, savoir, ceux du caschou, du roucou & du manioc, & celui que Sloane a caractérisé par sa petitesse, ses aîles jaunes, & dont l'angle extérieur est brun.

Genre III. *Pterigurus,* Papillon à queue.

Le papillon du troisième genre convient par les pattes & la trompe, mais il diffère par un appendice plus ou moins long qui forme une espèce de queue aux aîles inférieures, qui, de plus, ont leur côté intérieur plié de façon qu'il recouvre le dos de l'insecte lorsqu'il est en repos.

La chrysalide est avec des apophyses; elle a moins la forme d'un fuseau que celle d'un cone dont la base seroit tronquée obliquement de devant en arrière, & dont les côtés de cette base seroient un peu aplatis: elle est attachée horizontalement, comme la précédente.

La chenille est chagrinée de mamelons sans poils, ou avec des poils épineux; mais elle se distingue principalement par une espèce de corne mobile, que l'animal peut faire rentrer & sortir, & qui est posée supérieurement entre le col & le premier anneau.

Les papillons suivans sont de ce genre, savoir, les papillons à queue, flambés ou non, de différens Auteurs; ceux qui sont rapportés par M.lle Mérian, dans son second volume, aux Tables XXIX, XLIII (qu'elle appelle le Page de la Reine), IX, XVII, XXXI, LXVII; celui du n.° 508

du *Cabinet* de Pétiver; celui de la page 217 de l'*Histoire de la Jamaïque*, par Sloane.

GENRE IV. *Pyrallis*, Papillon-épervier.

Le papillon de ce genre diffère beaucoup des papillons des trois genres précédens; ses antennes sont prismatiques, la trompe est platte, les aîles inférieures sont beaucoup plus courtes que dans les autres papillons; le dos n'est pas ordinairement recouvert par les aîles, qui sont posées parallèlement lorsque l'animal est en repos.

La chrysalide est plustôt conique qu'en fuseau, quoiqu'elle soit cependant un peu plus renflée vers le milieu; elle est lisse, alongée, & déliée à sa partie postérieure; elle ne se suspend ni ne s'attache comme les précédentes, ni ne se fait de coques comme la pluspart des suivantes, mais elle reste à découvert, ou elle est cachée en terre; toutes celles d'Europe sont ainsi sous terre, au lieu que celles d'Amérique restent à l'air.

La chenille est chagrinée, non velue; elle porte sur le dernier anneau une corne cartilagineuse recourbée de devant en arrière.

Ce genre renferme le papillon de la belle chenille du tithymale, celui de la chenille-sphinx de M. de Reaumur, celui de la chenille appelée l'éléphant par Goedaert, ceux des Tables VIII, X, LVII, par Eléazar Albin; ceux du second volume par M.lle Mérian, & des Tables III, V, XIV, XXXIII, XXXVIII, XLV, XLVI, LV, LVII, LXI, LXII, LXIV; celui que Margrave appelle *panoponamueu*, & qui est celui du n.° 25, page 219 de l'*Histoire de la Jamaïque* par Sloane.

GENRE V. *Entaphius*, Papillon à tête de mort.

Le papillon de ce genre diffère de celui du précédent, en ce que les antennes, qui sont aussi prismatiques, sont composées de lames, ou si l'on aime mieux, sont sillonnées en manière de rape; en ce que sa trompe est ronde, épaisse, & ne fait que deux ou trois tours; en ce que les aîles sont pendantes, qu'elles ne sont presque pas triangulaires, c'est-à-dire, que les bouts de leur base sont tellement arrondis, qu'ils ne font qu'une courbe continue avec les côtés; & que les inférieures ont le côté interne plié lorsque l'animal est en repos.

La chrysalide est conique, & ne diffère de celle du genre

précédent que par les différences qui peuvent venir de celle de la trompe, des antennes, des aîles, de la position & de la courbure de la corne que porte la chenille: elle se tient en terre.

La chenille se distingue par cette corne cartilagineuse qui est posée sur le bout du corps, recourbée de derrière en devant, & qui est comme composée de plusieurs petits corps ronds, ou de plusieurs petits grains.

Ce genre ne renferme qu'une espèce*, qui est le papillon à tête de mort, cité dans le vol. I, page 293, & vol. II, page 289 & suiv. de M. de Reaumur; à la Table VI, *a, b, c, d,* n.° 9 d'Eléazar Albin, & à la Table XXV, vol. I de M.lle Mérian.

GENRE VI. *Geometra,* Géomètre.

Les antennes du papillon de ce genre sont coniques, noueuses, contournées; celles du mâle sont chargées de poils qui forment des pinceaux, celles de la femelle le sont d'écailles; la trompe n'est composée que de deux corps cartilagineux qui forment un triangle; les aîles sont grandes & parallèles dans le mâle, très-courtes dans la femelle, qui a le corps couvert d'écailles plus grandes que celles du mâle.

La chrysalide est conique, de façon cependant que la partie antérieure est beaucoup plus grosse que la postérieure, & que le rétrécissement ne se fait pas insensiblement: elle est renfermée en terre sans coque.

La chenille n'a que dix pattes, les six cartilagineuses, deux membraneuses qui sortent du neuvième anneau, & les deux postérieures: les anneaux sont peu distincts, très-étroits, les trois premiers & les trois derniers sur-tout.

Je ne place encore sous ce genre que le papillon de la chenille arpenteuse du chêne, du noisetier, &c. *(Reaum. vol. II, p. 370 & suiv.)* celui de l'arpenteuse du tilleul *(idem ibid. p. 371)*; celui de l'arpenteuse de l'abricotier *(id. ibid. pages 373, 374)*; ceux des Tables XCI & C par Eléazar Albin.

* Dans un envoi postérieur à celui qui renfermoit les nids dont il s'est agi dans ce Mémoire, M. le Juge a mis une espèce de papillon de ce genre différente de celle-ci, & dont la chenille est aussi armée d'une corne sur sa partie postérieure, & qui se recourbe également de derrière en devant.

GENRE VII. *Thips.*

Les antennes du papillon de ce genre ſont coniques, courbes, velues d'un côté, & comme compoſées de lames; la trompe n'eſt formée que de deux corps déliés, fins comme des cheveux, & éloignés l'un de l'autre; les aîles ſont pendantes en toit arrondi, ce qui vient de ce que le côté interne des aîles eſt beaucoup plus court que l'extérieur, & que l'angle formé par le premier & la baſe, ſe trouve ainſi plus rapproché du milieu de l'aîle, & plus élevé.

La chryſalide eſt conique, ſes anneaux ſont armés de petits crochets: elle eſt renfermée dans une coque.

La chenille eſt armée de crochets au bord inférieur des anneaux, dont le premier eſt ſupérieurement cartilagineux.

Ce genre renferme le papillon de la chenille qui ronge le peuplier, le frêne, l'orme, le chêne *(Reaum. vol. I, pp. 309, 310; vol. II, p. 468);* celui de la chenille qui ronge le pommier *(id. vol. II, p. 469 & ſuiv.);* celui de la chenille qui ronge l'orme *(id. ibid. p. 471);* celui de la chenille qui ronge les têtes du chardon à foulon *(id. ibid. p. 474);* celui de la chenille qui ronge les tiges de l'aulnée *(id. ibid. p. 473);* celui de la chenille qui ronge les tiges de laitue, *(id. ibid. pages 471, 472).*

GENRE VIII. *Tinea,* Teigne.

Les antennes du papillon ſont coniques, la trompe compoſée de deux petits corps éloignés l'un de l'autre, & recourbés en dehors; les aîles ſont arrondies par le bas; elles ſont parallèles, & recouvrent le corps dans l'état de repos.

La chryſalide eſt conique, liſſe, renfermée dans une coque de ſoie qui reſte dans le fourreau que la chenille s'étoit fait.

La chenille ſe diſtingue ſur-tout par les deux premiers anneaux, qui ſont cartilagineux; par les pattes membraneuſes, qui ont un cercle de crochets, & par le fourreau qu'elle ſe fait.

Le nombre des teignes eſt grand: on peut voir les ſuivantes dans les Mémoires de M. de Reaumur ſur les Inſectes, ſavoir, la teigne à fourreau en croſſe, à chauſſe d'hypocras, à tuyau couvert de brins de tiges de chiendent, à fourreau à oreilles, à pan ou des murs, à pan ou des arbres, fait de brins

de genêt, angulaire ou du chêne; la teigne des pelleteries, la grande & petite fausse teignes de la cire, celle du chocolat, celle des grains, celle des cuirs, celle de la laine; la teigne de l'eupatoire & arroche à fourreau angulaire, celle du *lychnis,* celle du cerisier à tuyau en forme de poisson, celle du pommier à tuyau semblable au précédent, celle de l'orme dont le fourreau est en forme de poisson & à bosse, celle de l'astragale, la falbalas, celle en manteau & du chêne.

GENRE IX. *Ex.* Papillons larges d'épaules ou chapiers, & ceux des chenilles lieuses.

Le papillon a des antennes coniques, la trompe fait plusieurs tours de spirale, les aîles sont parallèles au plan de position; elles sont larges par le haut, de sorte qu'elles forment un parallélogramme plustôt qu'un triangle.

La chrysalide est conique, lisse & enfermée entre les feuilles qu'elle rapproche & qu'elle tapisse de fils de soie.

La chenille se distingue par les huit pattes intermédiaires, qui ont un cercle complet de crochets; elle s'agite & se donne des mouvemens violens lorsqu'on la touche.

Les papillons suivans sont de ce genre; le papillon de la chenille qui lie les feuilles du chêne, de celle qui lie les feuilles du poirier, de la ronce & du nefflier, celui de la lieuse du saule, de la lieuse du fenouil, de la rouleuse des feuilles du chêne, celui de la teigne du *potamogeton,* celui de la teigne aquatique; ces papillons ou chenilles sont cités dans les Mémoires de M. de Reaumur; les suivans sont d'Eléazar Albin, savoir, ceux des Tables XXXVI, LXXII, LXXIII.

GENRE X. *Pyrausta,* Mineuse.

Le papillon se distingue principalement de ceux du genre précédent, par ses aîles pendantes, frangées, & qui se réunissent dans l'état de repos vers le bout du corps, à peu près en queue de coq; les antennes sont coniques.

La chrysalide est conique, aigue; elle est renfermée dans une coque qui a la forme d'un fuseau, & qui est cachée entre les membranes des feuilles des plantes dont la chenille a mangé le parenchyme.

La chenille n'a que quatorze pattes, les six antérieures, & six intermédiaires placées de façon qu'entre leur dernière paire & la paire des postérieures il y a trois anneaux interposés.

Sous ce genre sont rangés les mineurs en grand de l'orme, du pommier, du chêne, du poirier, du noisetier, celui de la rouleuse de l'oseille, du pommier, de celles qui vivent en société sur le lilas, sur le troësne, rapportés par M. de Reaumur.

GENRE XI. *Acia.* Le papillon de ce genre a les aîles arrondies à leur base; elles sont droites & éloignées les unes des autres lorsque l'animal se tient en repos; le dos & les épaules sont chargés de touffes de poils, les antennes sont coniques, la trompe est en spirale.

La chrysalide est conique, elle est armée de deux crochets à sa partie postérieure; la trompe est longue & tournée du côté de la tête; la chrysalide est renfermée dans une coque qui est en terre.

La chenille n'a que douze pattes, les six cartilagineuses, quatre membraneuses, & les deux postérieures.

Ce genre ne renferme encore qu'une espèce qui est le papillon appelé *gamma,* à cause d'une tache blanche qui est sur chaque aîle supérieure, & qu'on a dit ressembler à cette lettre grecque.

GENRE XII. *Supera.* Le papillon a des antennes coniques, à grains, droites ou contournées, lisses ou chargées de pinceaux; la trompe ne fait souvent que deux ou trois tours de spirale, souvent quatre & davantage.

La chrysalide est conique, lisse; elle est renfermée dans une coque de soie pure ou rembourrée de terre, qui reste à l'air, ou qui est cachée en terre ou entre des feuilles.

La chenille n'a que dix pattes, les six antérieures, deux membraneuses, & les deux postérieures.

On pourroit peut-être séparer ce genre en plusieurs, peut-être en quatre; les différences observées dans les papillons & dans plusieurs chenilles, pourroient suffire pour cela.

Je rangerai cependant sous ce genre le papillon dont la chenille vit de plusieurs arbres, & qui est décrit à la page 350 & suivantes du second volume des Mémoires de M. de Reaumur, & les suivans qui sont tirés de l'ouvrage d'Albin, & qui sont gravés aux Tables XXXIX, XL, XLIV, XLV, XLVII, XLIX, XCI, XCII, XCIII, XCVII, C.

Les

Les antennes du papillon ſont à plumes, ſeulement d'un côté; la trompe n'eſt compoſée que de deux filets très-courts; les aîles ſont pendantes, & elles font le dos d'âne par leur réunion lorſque l'inſecte eſt en repos. **GENRE XIII** *Pſora.*

La chryſalide eſt conique; la trompe eſt courte, les anneaux ont deux rangs de crochets recourbés de devant en arrière; la coque eſt double, l'extérieur eſt de terre, l'intérieur de brins de bois liés par de la ſoie, & peut-être auſſi par quelque liqueur.

La chenille a quatorze pattes, les ſix cartilagineuſes, les huit intermédiaires, & au lieu des deux poſtérieures, elle a deux longues cornes renfermées dans un tuyau cylindrique, que l'animal fait ſortir ou rentrer à volonté dans ce tuyau: la tête peut ſe retirer ſous le premier anneau.

Sous ce genre ſe rangent la chenille-poiſſon, les chenilles-chevaux marins, ainſi appelées par M. de Reaumur, la chenille-araignée d'Aldrovande, celle qui vit ſur le ſaule, citée par M. de Reaumur, *(vol. II, page 275)*, celles de la Table LXV, par Eléazar Albin.

Les antennes du papillon ſont à plumes dont les barbes ſont auſſi des plumes; la trompe manque ou eſt extrêmement courte; les aîles ſont parallèles au plan de poſition lorſque l'animal eſt en repos. **GENRE XIV.** *Seres,* Papillon paon.

La chryſalide eſt conique, ſans trompe, renfermée dans une coque de ſoie.

La chenille a ſeize pattes; elle ſe diſtingue principalement par (douze) tubercules dont les anneaux ſont chargés; ces tubercules le ſont eux-mêmes de poils plus ou moins longs, arrangés en rayons.

Ce genre renferme les papillons, grand, moyen & petit paon, ceux qui ſont rapportés par M.lle Merian dans le ſecond volume de ſon ouvrage, aux figures 6, 11, 12, 22, 63, 65 & 211; la très-grande phalène à plume du Cabinet de Pétiver, 7, 8, c. 209, M. P. 789; la phalène à plume, de Mariland, qui eſt verdâtre, & qui a une queue, *Petiv. Gazophyl. 14, 5, c. 543;* la très-grande phalène

d'un brun-obſcur, appelée *Chuſan*, &c. *Petiv. Gazophyl. 18, 3, c. 212*, & celui de la Table XXIX, n.° 3.

GENRE XV. *Bombylius.* Papillon des vers à ſoie.

Les antennes ſont ſemblables à celles du genre précédent; la trompe eſt compoſée de deux corps cartilagineux qui forment un triangle; les aîles ſont parallèles au plan de poſition, l'animal étant en repos.

La chryſalide eſt conique, a la trompe courte; elle eſt renfermée dans une coque entièrement de ſoie, ou à grandes mailles, mais qui ſont remplies par quelques corps étrangers, ou bien la coque en eſt recouverte, ou eſt enduite en dedans d'une liqueur gommeuſe ou réſineuſe qui ſe deſſèche.

La chenille, qui a ſeize pattes, ſe diſtingue ſur-tout par les anneaux qui ſont chargés de (douze) tubercules qui ſont liſſes ou garnis de poils ſimples ou réunis en pinceau.

Ce genre eſt des plus abondans; il renferme le ver-à-ſoie ordinaire, le papillon de la chenille ziczac, ceux de la chenille du ceriſier & de l'aubépine, du pommier, ceux de la livrée, de la millepied, de celle à oreille du chêne & de l'orme, de la commune, de celle du poirier, du prunier, du ſaule, &c. des proceſſionnaires ou évolutionnaires, de la lièvre, de celle du pin, le papillon-feuille sèche, des chenilles à broſſes du châtaignier, du prunier, du chiendent, de l'hériſſone ou de la martre, de celle du gazon & de celle du pommier. Tous ces papillons ſont décrits par M. de Reaumur dans le premier ou le ſecond volume de ſes Mémoires ſur les Inſectes; les ſuivans ſont tirés d'Eléazar Albin, ſavoir, ceux des Tables XXVI, LXXXIX, XC; ceux des Tables XIV, XIX, XLVII, LVII, LVIII du ſecond volume de Mlle Merian, ſont auſſi de ce genre; enfin les deux dont il a été queſtion, & dont les nids ont été décrits au commencement de ce Mémoire.

On peut voir maintenant fort aiſément ce qui m'engage à ranger ces chenilles ſous ce genre; leurs dépouilles ſont chargées de poils, les chryſalides ſont coniques, elles ſont renfermées dans une coque de ſoie pure ou recouverte de petits bâtonnets: leurs nids, il eſt vrai, ont la ſingularité

d'être suspendus avec beaucoup d'art, ce que l'on n'a pas encore vû dans d'autres espèces, mais celles-ci emploient pour faire le leur quelque adresse qui, pour n'être pas aussi grande, se rapproche en quelque sorte de celle des premières. Les communes forment un nid posé entre une fourche de branche d'arbre, les processionnaires l'attachent le long d'une grosse branche ou d'une tige d'arbre, les autres le long des arbres ou des murs, ou des pieux, ou de quelques autres corps semblables, & toûjours à l'air; ainsi je crois qu'on ne doit faire aucune difficulté de ranger ici les papillons qui viennent des chenilles qui font le premier nid, & qu'un peu plus ou un peu moins d'industrie dans les uns ou les autres ne doit pas séparer des insectes qui se rapprochent par tant d'autres endroits.

On pourroit, à ces quinze genres, en ajoûter encore, à ce que je pense, au moins quinze autres; mais comme je n'ai pas encore pû, ou par moi-même, ou par quelque ouvrage imprimé, déterminer entièrement leur caractère, & que la description des papillons, des chrysalides ou des chenilles manque, ou est trop imparfaite, je me suis contenté, ne voulant pas faire un systême suivi, de rapporter les précédens. Ce n'est pas que l'on doive avoir du doute sur l'un ou l'autre état des insectes des genres que je n'ai pas faits: par exemple, on ne peut pas douter que le papillon à corne de bélier n'en doive faire un; ses antennes, qui sont contournées & comprimées de haut en bas, suffisent certainement pour le bien caractériser, mais sa chrysalide & sa chenille ne sont pas déterminées.

GENRE XVI. *Hepialus*, Papillon à corne de bélier.

Celui de la page 278 & 279 du premier volume des Mémoires de M. de Reaumur, & celui du Cabinet de Pétiver, page 229, qui y est appelé petit papillon à aîles pendantes, & dont le corps & les aîles sont entièrement verds ou bleus, & qui n'est peut-être qu'une variété du premier, seroient de ce genre.

GENRE XVII. *Psaluges*, Papillon-bourdon.

Le papillon-bourdon, dont les antennes sont en massue, velues par le bout, & comprimées latéralement, doit faire

un autre genre; mais on ne peut encore apporter pour caractère de la chenille, que la petite différence qui se trouve dans la corne qu'elle porte sur le dernier anneau : cette corne est droite, au lieu que dans les chenilles des papillons-éperviers, au genre desquels celui-ci a beaucoup de rapport, elle est courbe de devant en arrière; ce qui ne paroîtra pas sans doute suffisant pour bien caractériser ce genre.

J'y rangerai le papillon-bourdon ordinaire *(Reaum. vol. I, pages 89, 90, 276)*; le papillon-mouche *(id. ibid. p. 277)*; le papillon-bourdon de la Caroline, qui est très-grand, & de couleur de fer, rapporté par Pétiver dans son *Cabinet, p. 32, 7, c. 549;* & la phalène-bourdon à corps noir, petit, & qui est jaune à son bout postérieur *(id. ibid. p. 42, 6, c. 54)*.

GENRE XVIII *Tylus*, Papillon des chenilles-cloportes.

La forme des chenilles-cloportes annonce une différence essentielle dans les papillons & les chrysalides : ces chenilles ne sont pas, comme les autres, d'une forme cylindrique, mais les anneaux sont plats en dessous, arrondis en dessus, & anguleux sur les côtés; le bout postérieur du corps se termine en pointe.

La chrysalide tient un peu de cette figure irrégulière; elle est plus grosse postérieurement qu'antérieurement, au rebours de ce qui devroit, à ce qu'il semble, arriver, la partie postérieure étant plus grêle dans la chenille, & l'étant toûjours dans les chrysalides de tous les autres genres; celle-ci est attachée par le corps au moyen d'un fil qui lui passe transversalement en dessous; elle a ainsi, de ce côté, du rapport avec celles des papillons à queues.

Celui qui vient de ces chrysalides en a aussi beaucoup avec ces derniers, il leur ressemble même par l'appendice des aîles inférieures; mais outre que l'aîle est plus arrondie par le bas, que son contour n'est pas le même, je crois devoir penser qu'il a d'autres différences, qui, étant découvertes, caractériseront bien ce genre.

Il renfermeroit les papillons des chenilles-cloportes du chêne, du baguenaudier, rapportés par M. de Reaumur; ceux

qui le sont par Eléazar Albin, aux Tables v & LII.

Je ne puis encore me persuader que le papillon de la chenille qui vit de la mauve, ne fasse pas un genre différent; ce papillon cependant convient avec les trois ou quatre premiers genres, par ses antennes, sa trompe, les barbillons où elle est renfermé, par ses pattes : on ne lui connoît de différence que par la position de ses aîles, qui sont horizontales, ou qui ne se relèvent qu'un peu en s'inclinant vers le corps.

GENRE XIX. *Muches.*

La chrysalide est conique, lisse, recouverte d'une matière farineuse; elle est renfermée dans une coque à très-grandes mailles, placée entre des feuilles rapprochées les unes des autres par des fils de soie.

Ces différences dans la chrysalide, la propriété de faire une coque, m'empêcheront toûjours de réunir ce genre avec un de ceux auxquels il a du rapport.

Il n'y auroit encore de ce genre que le papillon décrit à la page 272 du premier volume des Mémoires de M. de Reaumur.

GENRE XX. *Tentorium*, Papillon des prairies, papillon-damier.

Les papillons-damiers ont encore plus de rapport avec le premier genre que le précédent, car ils ont même la première paire des pattes très-courte, mais elle n'est pas frangée: cette différence est à la vérité bien petite, mais si on la rapproche d'un certain port qui fait tout d'un coup reconnoître ces papillons, je crois qu'elle doit engager à en faire un genre séparé. Les aîles de ces papillons sont plus arrondies par le bas, leurs côtés sont plus droits & plus égaux que dans les aîles des papillons du premier genre.

Celui-ci contiendroit les papillons dont les chenilles vivent de chiendent, & décrits aux pages 271, 431 du premier volume des Mémoires de M. de Reaumur; ceux des fig. 7, 8, 32, 33, 68 du second volume de M.lle Mérian.

GENRE XXI. *Eryopteris*, Papillon à aîles en plume

La propriété d'avoir les aîles divisées en plume, ne laisse aucun doute sur la séparation que l'on doit faire de ces papillons : elle les distingue facilement de ceux qui, comme eux, ont des antennes coniques, une trompe qui fait plusieurs tours, six pattes inégales.

Mais la chryſalide, qui eſt conique, & qui eſt liée horizontalement par un fil qui lui paſſe plus haut qu'aux autres qui ſont auſſi liées, me paroît être déterminée par cette propriété, trop généralement, de même que la chenille par ſes ſeize pattes & par ſes anneaux qui ont des tubercules.

Ce genre ſeroit déjà compoſé de ſept eſpèces rapportées par Pétiver, aux Tables LXVI, n.° 10, 11, 12; LXVII, n.° 6, 7, 8; & de celui qui a les aîles tachetées, cité par M. de Reaumur *(vol. I, pages 324 & 325)*, qui parle auſſi des deux premiers de Pétiver.

Le nombre des genres ſe multipliera ſans doute, & eſt peut-être déjà augmenté par les obſervations de quelques Auteurs que je n'ai pas rapprochées; mais ne m'étant propoſé que de donner quelques exemples pour chaque genre, je n'ai pas voulu les trop étendre, n'ayant principalement eu en vûe que de faire faire attention encore plus qu'on ne fait aux rapports qui ſe trouvent entre les papillons, les chryſalides & les chenilles du même genre; rapports qui ne ſont pas encore auſſi bien établis qu'ils le peuvent être, & qu'ils le ſeront probablement dès qu'on s'attachera à remarquer les plus petites différences.

Ces recherches paroîtront ſans doute à bien des perſonnes de vraies minuties; ce ſont cependant ces minuties qui, n'étant point connues, laiſſeront toûjours le Naturaliſte exact dans l'incertitude, & qui l'empêcheront de découvrir l'ordre qui a été mis entre ces êtres, & la liaiſon inſenſible qui les unit les uns avec les autres: c'eſt ſouvent cette petite propriété, qui échappe par ſon peu d'apparence, qui fait ce chaînon qui entretient l'unité dans la chaîne, & ce n'eſt que lorſqu'on l'aura trouvée qu'on en verra la continuité, qui eſt tout ce que doivent chercher ceux-là même qui ne veulent conſidérer, comme ils s'énoncent, les êtres qu'en grand: c'eſt ne vouloir ſouvent en connoître que ce qu'il y a de plus petit que de ne s'arrêter qu'aux propriétés les plus apparentes, & que l'Obſervateur le plus ſuperficiel découvriroit aiſément: on ne ſaura toûjours par-là que très-groſſièrement

l'Histoire Naturelle; on travaillera beaucoup, & l'on avancera peu cette ſcience, dont le point de perfection eſt de découvrir l'ordre véritable, celui que la Nature a ſuivi. Plus on approchera de cet ordre, & plus on verra que tout a été fait ſuivant certaines loix & certains principes, & l'on s'aſſurera que ces loix n'ont été ſuivies que pour procurer à ces êtres tout ce qui étoit néceſſaire pour leur conſervation: par-là on parviendra juſqu'à pouvoir prédire ce que doit faire tel ou tel animal, en connoiſſant bien exactement ſes parties, dès qu'elles ſeront ſemblables à celles d'un autre dont l'induſtrie ſera connue. A l'aide de ces lumières, l'Hiſtoire Naturelle deviendra une vraie ſcience; elle aura des principes invariables, ou pluſtôt on aura développé ceux qu'elle a déjà, & ceux que l'Auteur de la Nature s'eſt propoſés, lui qui a auſſi bien fait les claſſes & les genres que les eſpèces, les uns & les autres ne dépendant pas plus de nous ques les eſpèces elles-mêmes. Nous avons bien imaginé les noms de claſſe, eſpèce, individu, mais ce n'eſt qu'après avoir remarqué qu'un certain nombre d'êtres avoient des propriétés qui, en les rapprochant entr'eux, les diſtinguoient & les ſéparoient de pluſieurs autres qui formoient des genres différens par d'autres propriétés qui n'étoient pas ſemblables à celles-ci; de là l'on a dit que le tigre & la panthère étoient d'un genre; que le chat-pard, le chat, le lynx, étoient d'un autre; qu'un troiſième étoit formé de la martre, de la belette, de l'hermine; & pour ne pas ſortir des animaux dont il s'eſt agi dans ce Mémoire, nous ne pouvons pas davantage ſéparer les chenilles d'un des genres que nous avons décrits plus haut, pour les faire paſſer dans un autre, que nous pouvons les ranger avec les lions & les renards. Tous ces animaux ont été faits ſur des modèles & ſuivant des vûes bien différentes; ils ont reçû tout ce qui leur étoit néceſſaire pour parvenir aux fins qu'ils devoient employer pour ſe conſerver, & ces moyens ne ſont autres que les parties qui leur ont été accordées. Lorſque ces parties ſe reſſemblent en général, nous diſons que les animaux qui les ont ſont du même genre: nous diſtinguons les eſpèces

par des qualités particulières, quoiqu'essentielles à ces parties, & les individus par celles qui leur sont accidentelles. Il est donc vrai de dire que quoiqu'il n'y ait eu de créé que des individus, & qu'il n'y ait pas d'êtres particuliers qui constituent ce que l'on appelle classe & espèce, l'on a fait avec justice ces distinctions, ou plustôt qu'elles ont été faites par l'Auteur de la Nature indépendamment de nous.

Il auroit sans doute, avant ce temps, paru ridicule à toute personne, même la moins instruite, d'entrer dans une semblable discussion, & de s'attacher à la prouver; mais de même que les loix de la Nature sont invariables, que tout a été fait suivant un plan régulier, que tout a été distribué suivant certains genres & certaines classes, il n'arrive de même que trop souvent à ceux qui cherchent à s'instruire dans l'Histoire Naturelle, d'y porter une confusion & un desordre qui n'existent que dans leur esprit, & qui n'ont pour cause que leur peu de connoissance. Il faut avoir fait un certain progrès dans cette science pour soupçonner tout l'arrangement qui y a été mis: graces aux travaux d'un grand nombre d'excellens observateurs en tout genre, nous commençons à l'entrevoir: l'on sait qu'indépendamment des rapports que les êtres peuvent avoir avec nous & avec notre bien être, ils en ont entr'eux, & que de ces rapports comparés les uns avec les autres il résulte une suite de classes & de genres, qui mis ou plustôt laissés dans leur place naturelle, forment un tout dans lequel l'homme même se trouve placé. L'on commence à avoir des preuves de ce que les Anciens avoient soupçonné, fondés non sur les connoissances profondes qu'ils eussent acquises dans l'Histoire Naturelle, où l'on ose dire qu'ils n'étoient que superficiels, si on les compare avec les modernes, mais sur un préjugé avantageux pour l'ordre que l'on soupçonne presque malgré soi, lorsqu'on a étudié jusqu'à un certain point l'Histoire Naturelle, & que l'on ne veut pas se refuser à ce que l'on voit & à ce qui se présente de soi-même: en effet on commence à voir que l'on peut descendre depuis l'homme jusqu'aux êtres inanimés,

inanimés, ou remonter depuis ces êtres jusqu'à l'homme, de façon qu'il s'y trouve une continuité qui n'est point interrompue, & qu'au contraire les genres & les classes sont liés les uns aux autres d'une manière insensible: cette vérité ne demande même, pour être bien prouvée, que des observations multipliées, & plus recherchées qu'elles ne l'ont été jusqu'à présent. Nous en savons cependant déjà assez pour n'être plus effrayés de cette vérité, & pour ne pas ignorer que si elle n'est pas encore étayée de tous les appuis dont elle a besoin, elle en a cependant assez pour que nous puissions pressentir ceux qui lui manquent; nous commençons même à connoître ce qui peut être essentiel ou non à ces êtres; nous ne sommes plus arrêtés par les différences, quelquefois énormes, qui se trouvent entre deux espèces d'un même genre, soit du côté de la grandeur, soit du côté de la force, de l'adresse, de la douceur: on ne seroit pas plus étonné de voir la citrouille à côté du chêne, s'il étoit vrai que ce fût là son lieu, qu'on ne l'est de voir quelquefois dans le même genre une espèce qui s'élève en arbre, tandis qu'une autre n'est pas plus haute que la main, comme parmi les plantes on l'observe entre les cornouillers. Dans les animaux, une espèce aura la grandeur de l'homme, ou elle la surpassera même, tandis qu'une autre n'aura pas un pied ou deux de hauteur, comme cela se voit entre le cerf ordinaire & celui de Guinée *, entre les grands singes & celui de la rivière des Amazones qui a la face rouge & le corps blancheâtre; on voit sans être surpris des animaux aussi différens par la force, l'adresse & la douceur, que le loup, le renard & le chien, réunis sous un même genre: ce n'est point réellement par des qualités qui peuvent changer que l'on doit établir ces genres, mais par celles qui sont invariables, ou qui ne varient que dans des cas extraordinaires. De plusieurs glands venus

* M. Linnæus prétend que le petit cerf de Guinée est une espèce de chèvre, je souscris volontiers au sentiment de cet habile Naturaliste: la différence ne sera pas alors si grande d'espèce à espèce, quoique considérable cependant.

du même chêne, les uns pouſſent juſqu'à des hauteurs de trente, quarante ou cinquante pieds, d'autres ne s'élèvent pas plus d'un pied ou deux, mais les fleurs ne changent pas pour cela, le tiſſu des vaiſſeaux reſte le même, ou ne varie que dans des choſes accidentelles. On a vû des loups adoucis, des renards privés, & ne prendre que ce qu'on leur donnoit; on a vû au contraire des chiens, de privés devenir ſauvages & féroces; mais ces changemens ne dépendoient pas de changemens qui ſe fuſſent faits dans quelques parties de ces animaux, qui ſont les ſeules choſes qui peuvent ſervir à les bien faire connoître, quoiqu'en général on puiſſe dire qu'ils conviennent même du côté de ces autres propriétés. Ces animaux doivent naturellement vivre de rapine, ils doivent chaſſer ceux qui leur ont été accordés pour leur nourriture, voilà la propriété générale & eſſentielle; mais ils le font avec plus ou moins de force & d'adreſſe, voilà ce qui eſt accidentel, & qui peut varier, comme il varie réellement, ſuivant les beſoins de ces animaux: l'autre, au contraire ne change point, dès que ces animaux ſeront abandonnés à eux-mêmes; elle eſt auſſi invariable que leurs parties mêmes, dont l'examen apprendra toûjours, indépendamment de ce qu'on pourra ſavoir de leur façon de vivre, ce qu'en général ils doivent faire; & c'eſt même ainſi que les Anciens raiſonnoient le plus ſouvent. Les pattes de tel ou tel animal ſont armées de doigts, d'ongles ou de ſabots, ou ils n'ont ni l'un ni l'autre; leurs dents ſont faites de telle ou telle façon, donc ils doivent faire telles ou telles choſes, & vivre de telle ou telle façon : raiſonnement qui n'emporte pas avec lui une conviction entière, mais qui eſt plus que probable, & qui ordinairement ſe confirme par l'hiſtoire de ces animaux.

Bien loin donc de croire qu'il n'y a pas eu d'ordre établi entre les êtres créés, qu'ils ne ſont qu'autant d'individus qui n'ont pû, & qui n'ont pas même dû être rangés ſous des claſſes & des genres; qu'il eſt indifférent de mettre à la ſuite de l'homme ou du ſinge, du lion ou du chien, une mouſſe ou une huître, je ſuis perſuadé au contraire que l'aſſem-

blage de tous ces êtres forme un tout qui souffre ces divisions; que c'est bien, comme on le dit avec complaisance, une chaîne qui n'est qu'un cercle dont il peut être indifférent de compter les chaînons par un endroit ou par un autre, mais ces chaînons ne sont pas semblables en tout, ils sont distingués les uns des autres par un caractère spécifique; qu'outre cela chaque chaînon est lui-même composé d'autres chaînons qui ont leur caractère propre : de là il résulte bien un tout, mais ce n'est pas un tout homogène, c'est un tout dont un certain nombre de parties a été doué de certaines propriétés, tandis qu'un autre l'a été d'autres toutes différentes, quoiqu'elles tiennent les unes aux autres par quelque endroit. C'est par un de ces endroits que l'homme même s'y trouve attaché, on ne peut disconvenir de cette vérité, mais il est seul de son genre; & si du côté de sa substance corporelle il tient aux autres êtres corporels, il en est entièrement séparé par cette substance spirituelle qui l'anime, qui le fait agir suivant certaines idées réfléchies, différemment combinées, & qui ne sont pas toûjours les mêmes: comme les autres êtres corporels, il n'est pas nécessité à suivre toûjours un certain plan, qui, à la vérité, est bien diversifié pour chaque genre, mais que chacun de ces genres doit exécuter servilement, & toûjours de la même façon. Regardons donc l'homme comme devant entrer dans la composition de la chaîne de tous ces êtres, mais regardons-le comme le point de réunion où les deux bouts de la chaîne viennent aboutir: il faut, il est vrai, pour que cette chaîne soit parfaite, qu'il se trouve dans cet endroit, comme les autres sont au lieu qui leur a été assigné: sans lui la chaîne seroit interrompue; & sans trop sortir des bornes de la Physique, l'on pourroit peut-être dire avec certains Philosophes anciens, qu'il tient à une autre chaîne d'êtres tout spirituels par cette substance semblable qui l'anime. Mais, pour ne nous point écarter du point de vûe sous lequel nous l'avons jusqu'ici considéré, ne faisons point difficulté de dire, quoique cela l'ait déjà été une infinité de fois, qu'il est le premier des êtres terrestres,

que c'eſt lui qui doit commencer cette chaîne, comme étant celui qui doit commander à tous les autres qui la compoſent; ou que ſi on le regarde comme le dernier, ce ne peut être que parce qu'il eſt la fin pour laquelle tout a été fait: en le conſidérant ainſi, il eſt indifférent de deſcendre de lui au dernier des autres êtres, ou de remonter de ce dernier juſqu'à lui; mais, quelque façon qu'on ſuive, on ne peut le faire d'une manière vague & ſans ſuite, cette chaîne n'étant point interrompue, mais une eſpèce de chaînons étant liée avec une autre, un genre avec un genre, une claſſe avec une claſſe, par des nuances inſenſibles. Sans entrer dans un détail qui nous mèneroit trop loin, & qui pourroit être la matière d'un traité aſſez conſidérable, peut-on ſe refuſer à ces grandes différences connues de tout le monde, qui ont été miſes entre les animaux, les plantes & les minéraux? ne voit-on pas enſuite les animaux ſe ſous-diviſer en différentes claſſes, de même que les plantes & les minéraux? Ces premières & grandes diviſions ſont liées enſemble par des êtres intermédiaires qui tiennent des uns & des autres: les amphibies-quadrupèdes ne joignent-ils pas les quadrupèdes avec les poiſſons, qui ſont liés aux reptiles par les amphibies reptiles? les oiſeaux ne le ſont-ils pas avec ces mêmes reptiles, par ceux de ces animaux qui s'élancent en l'air, & qui en quelque ſorte ont la propriété de pouvoir voler? ne le ſont-ils pas avec les poiſſons par ceux qui ont auſſi une eſpèce de vol, comme ils le ſont avec les quadrupèdes par ceux qui volent très-bien? La découverte des polypes ne vient-elle pas de nous apprendre la liaiſon des plantes avec les animaux? & de ces plantes, n'y en a-t-il pas qui ſont aquatiques, d'autres qui vivent ſur la terre, & d'autres qui, comme dit M. Boerhaave, ſont en quelque ſorte aëriennes, en ne tenant à la terre que par les corps ſur leſquels elles vivent ſans en rien tirer? Dans la claſſe immenſe des inſectes, n'y en a-t-il pas qui rampent ſur terre, d'autres qui habitent les airs, & d'autres les eaux? Mais bornons ici ce Mémoire déjà trop long, & qui ne l'eſt devenu que par un morceau qui paroîtra

peut-être déplacé, mais que je n'ai pû refuser à la conviction où je suis, que tout a été arrangé avec le dernier ordre, que tout a été distribué suivant certains principes, & suivant certains genres & certaines classes.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

A, le nid en son entier, suspendu à une petite branche d'arbre.

B, le même nid, auquel on a ôté la toile soyeuse qui le recouvroit, afin de faire voir l'arrangement des bâtonnets qui revêtent en dehors la coque où la chrysalide est renfermée.

C, la coque dépouillée de ces bâtonnets.

PLANCHE II.

D, la même coque ouverte dans sa longueur, pour faire voir la chrysalide *I*, & la bourre qui sert de bouchon pour fermer entièrement la coque.

E, cette chrysalide tirée de la coque.

F, partie de cette même chrysalide, grossie, pour rendre ses crochets *L* & les stigmates *M* plus sensibles.

G, partie de la soie qui sert à fermer l'ouverture inférieure de la coque, qui est formée en tuyau.

H, dépouille d'une chrysalide, qui est peut-être d'une mouche ichneumon.

PLANCHE III.

A, nid dans son entier, suspendu à une branche d'arbre.

B, coque ouverte dans sa longueur, pour mettre à découvert le réseau *D*, au milieu duquel la chrysalide est placée.

C, partie postérieure de la chrysalide, grossie pour faire distinguer ses crochets *E*.

PLANCHE IV.

F, nid ouvert dans sa longueur, pour que l'on distingue les coques *G*, leur position & leur arrangement, & le réseau *H* qui les embrasse, outre l'enveloppe commune *L*.

I, la coque.

K, chrysalide tirée de sa coque.

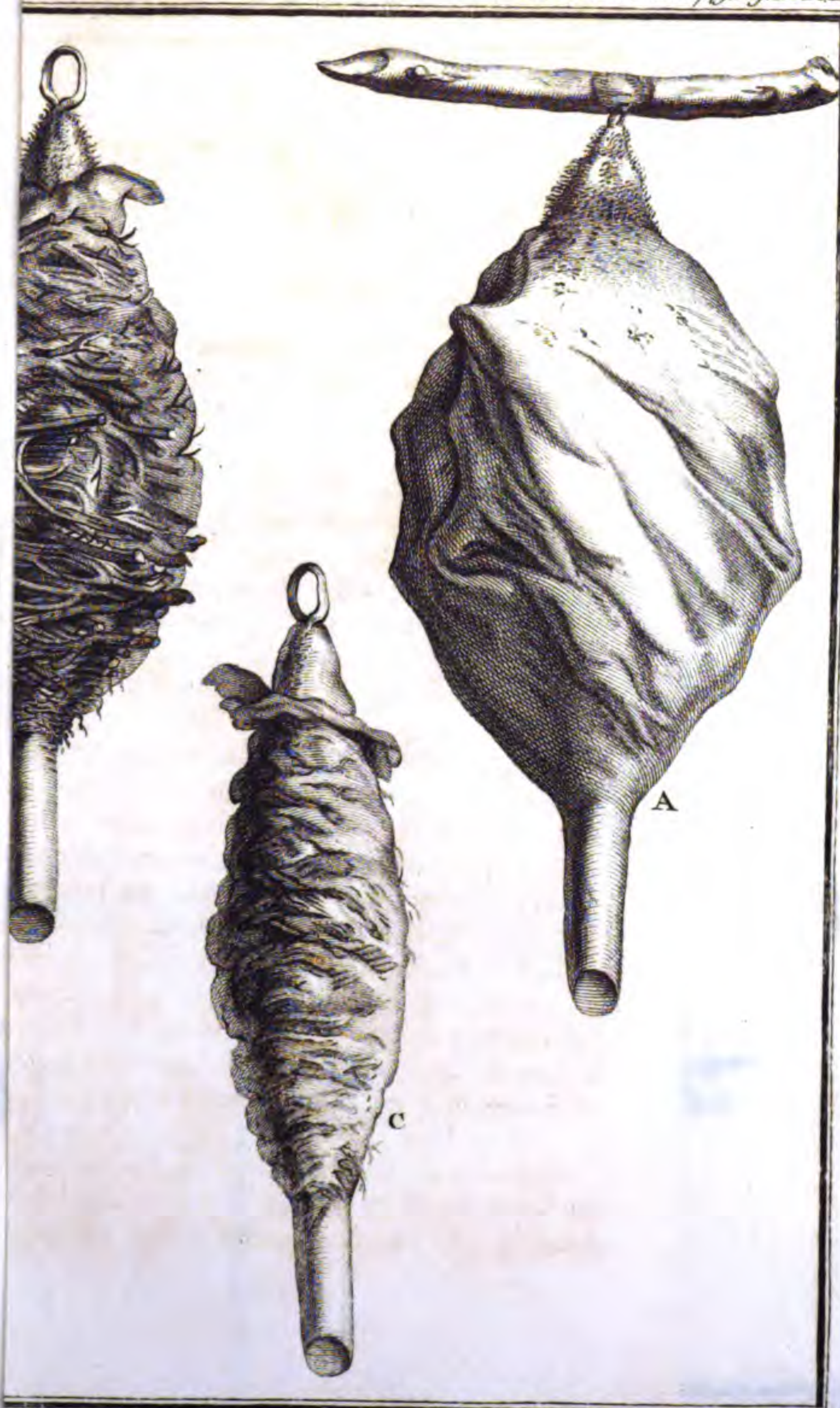
OBSERVATION DE L'ECLIPSE DE LUNE Du 23 Décembre 1749.

Par Mrs CASSINI DE THURY & MARALDI.

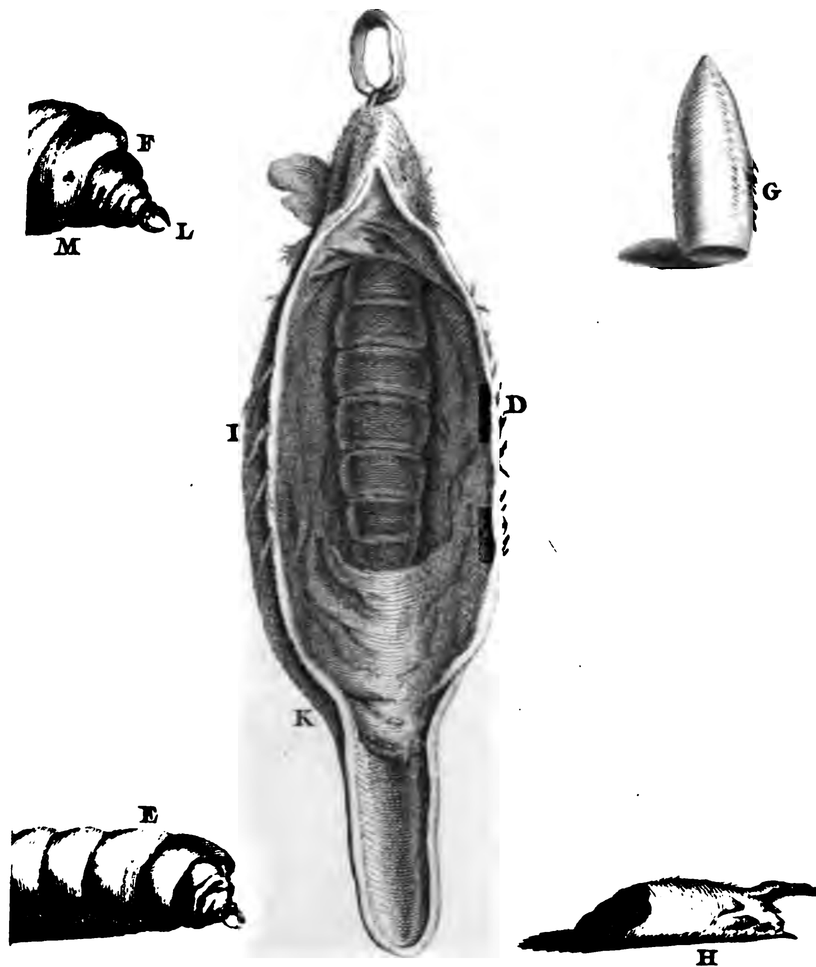
LES jours qui ont précédé celui de l'Eclipse ayant été très-favorables pour les observations astronomiques, nous en avons profité pour vérifier plusieurs élémens nécessaires à la théorie de la Lune & à celle des éclipses : le 22 Décembre, le ciel qui avoit été couvert une partie de la journée, se découvrit le soir, & nous permit de faire l'observation du passage de la Lune au méridien, qui arriva à $11^h\ 13'\ 24''\frac{1}{2}$: la hauteur apparente du bord supérieur de la Lune fut observée avec le quart-de-cercle mural, de $65^d\ 58'\ 0''$.

Cette observation, qui ne précédoit que de vingt heures le temps où devoit arriver l'éclipse, pouvoit servir à reconnoître si le calcul de la Connoissance des Temps étoit exact, ou, ce qui revient au même, si les élémens que l'on avoit empruntés des Tables étoient exactement connus ; car il est évident que quelle que soit l'imperfection des Tables, elles ne peuvent différer sensiblement dans un intervalle de temps aussi court que celui qui se trouvoit entre l'observation du passage au méridien & le moment où devoit arriver l'éclipse ; & au cas que le lieu de la Lune calculé pour l'heure de l'observation se trouvât conforme au lieu observé, il y avoit à présumer que la détermination des autres phases de l'éclipse se trouveroit à très-peu près conforme à l'observation.

Pour déduire la longitude & la latitude de la Lune de l'observation faite au méridien, j'ai supposé l'ascension droite du Soleil de $271^d\ 28'\ 36''$, la parallaxe horizontale de la Lune de $56'\ 51''$, son demi-diamètre vertical de $15'\ 55''$,



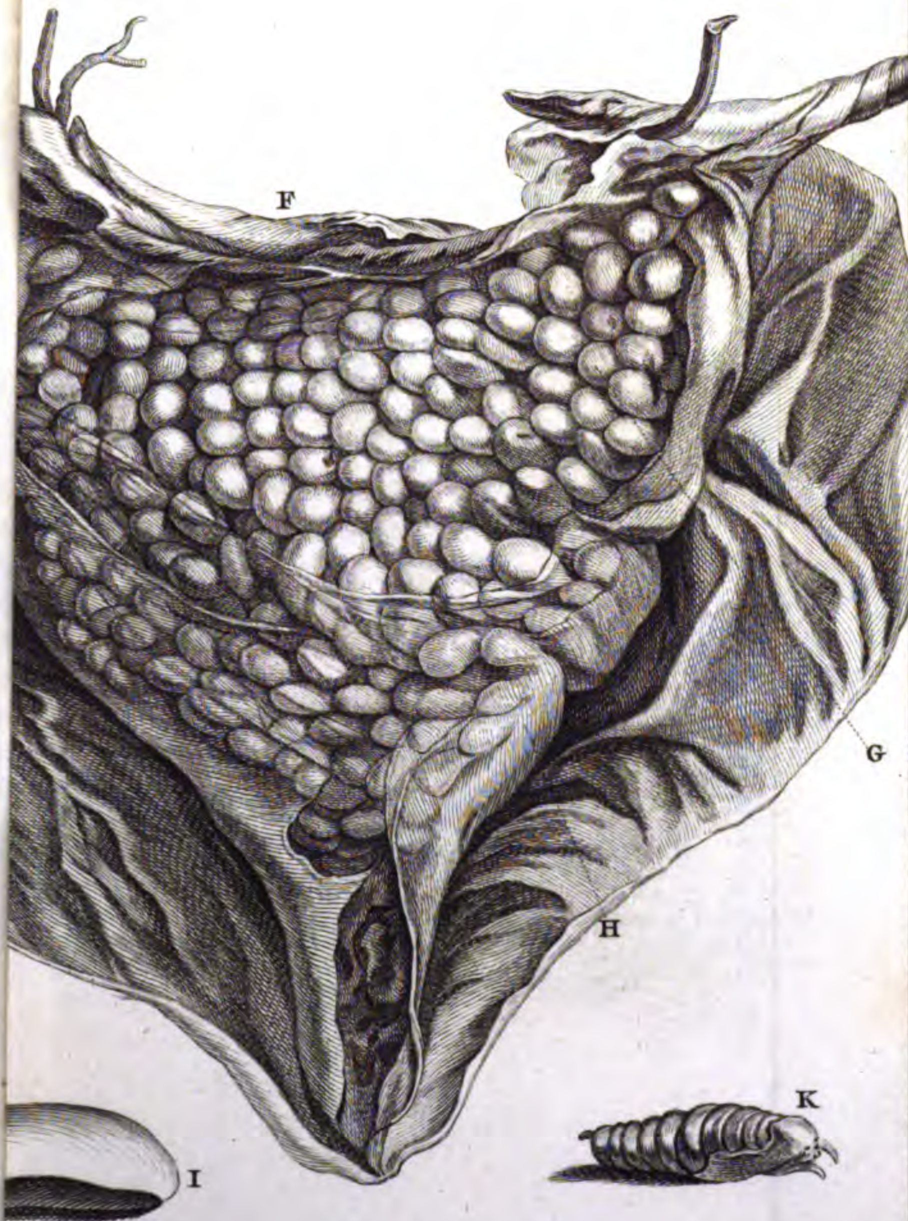
J. Ingram Sculp.



J. Ingram Sculp.



J. Ingram Sculp.



J. Ingram Sculp.

l'obliquité de l'écliptique de 23^d 28′ 30″, & j'ai trouvé la longitude de la Lune à 20^d 46′ 45″, & sa latitude de 1^d 46′ 16″.

Ayant calculé selon les Tables de mon père, & selon celles de Flamsteed, la longitude & la latitude de la Lune pour l'heure de l'observation, l'on trouve la longitude de la Lune, selon les premières, de 20^d 47′ 42″, & selon les dernières, de 20^d 46′ 21″; la latitude, selon les premières, de 1^d 45′ 51″, & selon les dernières, de 1^d 45′ 46″; ainsi, entre le calcul tiré de ces Tables & le résultat de l'observation, il ne se trouvoit pas une minute de différence, ce qui est une précision au delà de tout ce qu'on peut espérer, & ce qui sembloit nous assurer de l'exactitude des Tables de mon père dans la prédiction des phases de l'éclipse que l'on devoit observer.

Heureusement le ciel a été très-favorable pour l'observation : il ne fut pas facile, comme il arrive très-souvent, de distinguer au commencement de l'éclipse l'ombre d'avec la pénombre; cependant l'on peut assez compter sur la détermination des autres phases, l'ombre ayant été très-bien terminée pendant tout le temps de l'éclipse.

Je me suis servi, pour faire cette observation, d'une lunette de 8 pieds, garnie d'un micromètre dont les réticules comprenoient exactement le diamètre de la lune, & la divisoient en douze doigts ou parties.

A	6^h	57′	0″	la pénombre commence.
	7	0	0	il paroît que l'éclipse commence, mais on ne distingue pas évidemment le terme de l'ombre.
	7	4	30	un demi-doigt d'éclipsé.
	7	6	20	*Schikardus* dans l'ombre.
	7	9	6	un doigt.
	7	13	30	un doigt & demi.
	7	15	0	l'ombre à Tycho.
	7	17	25	deux doigts.
	7	17	50	Tycho dans l'ombre.
	7	19	0	l'ombre à *mare humorum*.

A	7^{h}	$28'$	$40''$	trois doigts.
	7	35	50	*mare humorum* dans l'ombre.
	7	43	0	quatre doigts.
	8	5	50	cinq doigts & plus grande éclipse.
	8	12	50	l'ombre à *Langrenus*.
	8	23	12	*Langrenus* dans l'ombre.
	8	29	48	*Capuanus* sort.
	8	34	0	émersion de *Schikardus*.
	8	39	45	quatre doigts.
	8	48	20	Tycho sort de l'ombre.
	8	50	25	émersion de Tycho.
	8	52	15	trois doigts.
	9	3	41	deux doigts.
	9	12	40	un doigt.
	9	21	45	fin douteuse.
	9	22	15	fin certaine. La pénombre est encore sensible.

Selon cette observation, la durée de l'éclipse a été de $2^{h}\ 22'$: on trouve aussi le milieu de l'éclipse par la phase d'un doigt, à $8^{h}\ 10'\ 50''$; par celle de deux doigts, à $8^{h}\ 10'\ 33''$; par celle de trois doigts, à $8^{h}\ 10'\ 27''$; & par celle de quatre doigts, à $8^{h}\ 11'\ 22''$.

Comme le résultat de cette observation différoit considérablement des temps marqués dans la Connoissance des Temps, où le milieu de l'éclipse devoit arriver à $8^{h}\ 18''$, c'est-à-dire, 7 minutes plus tard qu'il n'a été observé, j'attendis avec impatience le passage de la Lune au méridien, qui arriva à $12^{h}\ 8'\ 58''\frac{1}{4}$. La hauteur apparente des deux bords de la Lune fut observée, l'une de $64^{d}\ 58'\ 25''$, & l'autre de $64^{d}\ 26'\ 50''$. Le diamètre de la Lune a employé $2'\ 21''\frac{1}{2}$ à passer au méridien. J'observai aussi le passage d'Arcturus au méridien, qui arriva $7^{h}\ 43'\ 25''\frac{1}{4}$ après le passage de la Lune; & sa hauteur méridienne, de $61^{d}\ 40'\ 20''$.

Le calcul de cette observation donne, en supposant l'ascension droite de la Lune de $94^{d}\ 52'\ 28''$, & sa déclinaison de $23^{d}\ 56'\ 27''$, la longitude de cette planète, $4^{d}\ 27'\ 16''$, & sa

& sa latitude de 0ᵈ 32′ 25″, peu différent de celui que donnent les Tables de mon père, savoir, de 4ᵈ 27′ 38″, avec une latitude de 0ᵈ 33′ 0″, & celles de Flamsteed, qui donnent la longitude de cette planète au même temps, de 4ᵈ 27′ 44″, avec une latitude de 0ᵈ 32′ 12″.

Cette conformité entre l'observation & les Tables prouvoit évidemment une erreur, non dans les hypothèses, mais dans le calcul de la Connoissance des Temps : je jugeai donc devoir refaire le calcul, & je trouvai en effet tous les élémens différens, & tels que je les rapporte ici.

A 8ʰ	4′	42″	temps de l'opposition.
7	2	2	commencement de l'éclipse.
8	13	26	
9	25	8	

Grandeur 5 doigts.



OBSERVATIONS

Sur les pernicieux effets d'une espèce de Champignons, appelée par les Botanistes, Fungus mediæ magnitudinis totus albus. *Vaillant, n.° 17, page 63.*

Par M. LE MONNIER Médecin.

26 Nov. 1749.

QUOIQUE l'histoire nous ait transmis un grand nombre d'exemples des mauvais effets des Champignons, nous ne voyons pas cependant qu'on soit aussi précautionné qu'on le devroit être contre un mets dangereux au point de nous ôter la vie; & nous ne laissons pas de voir de temps en temps plusieurs personnes devenir les victimes de leur gourmandise & de ce funeste poison.

Je n'examinerai pas si c'est par un effet naturel de l'intempérance que nous fermons si volontiers les yeux sur les dangers auxquels nous sommes exposés, lorsque nous cherchons à satisfaire nos appétits en général; je remarquerai seulement que, dans le cas dont il s'agit, on peut aussi attribuer la plufpart des accidens qui arrivent, à ce que nous ignorons véritablement quelles sont les espèces de champignons qui empoisonnent, & quelles sont celles dont on pourroit manger sans péril.

Il seroit à souhaiter que les Auteurs qui nous ont laissé des histoires des pernicieux effets de cette plante, eussent mieux fait connoître les espèces qui les ont produits, afin qu'on pût s'en préserver par la suite; c'est dans cette vûe que j'ai entrepris d'écrire l'histoire suivante, dont les accidens furent occasionnés par l'espèce que les Botanistes appellent *Fungus mediæ magnitudinis totus albus*, le champignon blanc de moyenne grandeur, que M. Vaillant range dans la classe de ceux qui sont feuilletés, avec une tige solide & sans anneau.

Vers le milieu du mois de Septembre dernier, une famille de Saint-Germain qui vivoit à la campagne, mangea à dîné d'un ragoût de champignons qui avoient été ramassés sous la châtaigneraie du village de Chambourcy : malheureusement ce ragoût fut trouvé fort bon ; & personne n'en ayant été incommodé, on résolut de s'en régaler encore une fois. Deux jeunes demoiselles qui s'étoient fait un plaisir de cette partie, allèrent dès six heures du matin en ramasser plein une corbeille sous la même châtaigneraie, parmi les bruyères : ni les remontrances que leur firent des paysans qui passèrent, sur la mauvaise qualité des champignons qu'elles cueilloient, ni l'histoire qu'on leur rapporta de cinq personnes qui en moururent il y a quelques années dans un hameau du voisinage, ne pûrent les détourner de leur projet : une douzaine de ces champignons fut mise sur le gril, & mangée à déjeûné par les mêmes personnes qui les avoient cueillis : elles en apprêtèrent elles-mêmes un autre ragoût qui fut servi à table, & dont toute la famille, composée de six personnes, mangea en grande quantité, chacun s'efforçant de louer la délicatesse & l'excellence de ce mets si pernicieux.

Heureusement pour les domestiques, le maître ordonna que ce qui en restoit fût réservé, ce qui les garantit des accidens qui survinrent bien-tôt à toute la famille.

Vers les quatre heures après midi, une des demoiselles qui en avoit mangé à deux repas, sentit quelques maux de cœur dont elle ne se plaignit qu'à ses compagnes : elle essaya de les dissiper en mangeant d'une compote de poires ; les nausées se calmèrent effectivement pendant quelques momens, mais elles revinrent le soir assez fortes pour l'empêcher de souper, tandis que tout le reste de la famille, ne se sentant de rien, mangea avec l'appétit ordinaire. Enfin, sur les dix heures du soir, ces nausées se changèrent en de grandes douleurs d'estomac, de fréquens vomissemens, des douleurs de colique très-aigues, suivies de selles bilieuses, & la malade tomba dans un grand accablement : ces symptomes furent regardés comme les suites d'une indigestion ; on lui fit avaler quelques

verres d'eau chaude dont elle se trouva un peu soulagée, ce qui fit que chacun s'en alla coucher. Cependant le devoiement & les vomissemens continuèrent; & trois autres personnes plus âgées s'étant trouvé très-incommodées des mêmes accidens vers le milieu de la nuit, on fit moins d'attention aux accidens de la première, & ce ne fut que sur les sept à huit heures du matin qu'on se soupçonna empoisonné par les champignons, & qu'on envoya chercher du secours à Saint-Germain.

A onze heures du matin, je trouvai la première de ces malades fort abattue par la violence des vomissemens & des selles réitérées : le pouls étoit concentré, fréquent & foible au point de devenir imperceptible; les extrémités supérieures étoient froides, & elle n'avoit pas la force de se lever pour ses besoins; enfin la manière dont elle étoit couchée sur le dos, & la foiblesse de sa voix, exprimoient son abattement.

Elle se plaignoit sur-tout d'un gonflement douloureux vers le creux de l'estomac : en y portant la main je trouvai la région épigastrique un peu gonflée, & j'y sentois les battemens de l'aorte aussi forts que si la pointe du cœur eût frappé en cet endroit; au reste elle ne sentoit aucune douleur de tête, son jugement étoit très-sain, & elle satisfit pleinement à toutes les questions que je lui fis. Je m'informai si elle avoit rendu des champignons non digérés par haut ou par bas, mais je n'en pûs être éclairci.

En considérant la douleur & l'embarras qui me paroissoient être dans les premières voies, aussi-bien que tous les symptomes que je viens de rapporter, je compris facilement que la cause de ce desordre étoit du genre des invitantes, & qu'ainsi la principale indication étoit de la combattre par les remèdes relâchans & adoucissans : pour cet effet, je recommandai à la malade de boire très-souvent de l'eau de poulet, ou de la tisane adoucissante faite avec la racine de guimauve & la graine de lin : j'ordonnai qu'on lui donnât de quatre en quatre heures un lavement fait avec la décoction des herbes émollientes, & qu'on lui appliquât sur l'épigastre le marc de

ces mêmes herbes en forme de cataplasme & de fomentation. Cependant, pour la mettre en état de soûtenir l'effet de ces remèdes, & pour ranimer un peu le pouls, je lui fis prendre d'abord un scrupule de thériaque délayé dans un peu de bouillon. Quoique tous ces remèdes n'aient pas été exécutés avec toute l'exactitude nécessaire, à cause du nombre des malades & du trouble que causa cet accident, elle passa néanmoins le reste de la journée sans vomir; elle n'eut que quatre ou cinq selles, dans lesquelles elle rendit quelques morceaux de champignons non digérés, & la nuit qui suivit fut assez tranquille.

Le deuxième jour au matin, je trouvai les évacuations du ventre un peu ralenties; mais la cordialgie & l'accablement subsistant toûjours, je soupçonnai que la plus grande partie des champignons étoit encore dans les premières voies, & qu'il falloit suivre les mêmes indications que la veille: c'est pourquoi je prescrivis les mêmes remèdes, & je restai auprès d'elle tout le jour pour les lui faire prendre plus régulièrement. Leur succès fut que la tension douloureuse du ventre se dissipa, que le pouls devint plus développé & moins fréquent, & que le soir elle ne se plaignit plus que d'une grande foiblesse: elle eut une évacuation bilieuse, dans laquelle j'aperçus sept à huit morceaux de champignons.

Le troisième jour, le calme ayant persisté pendant toute la nuit, & ayant considéré la nature des évacuations, l'état du pouls qui étoit encore devenu meilleur, enfin la peau ayant paru un peu humide, & les urines ayant coulé plus librement, je profitai de ce calme pour lui donner une médecine, composée de deux onces de manne fondue dans la décoction d'une demi-once de *catholicum*. Cette médecine, qui fut soûtenue d'une ample boisson d'eau de poulet, opéra doucement, fit évacuer encore des champignons, & le soir elle se sentit bien dégagée, n'ayant plus ni douleur ni battement dans la région de l'estomac: elle prit un bouillon ordinaire avec plaisir; & après avoir rendu encore sept à huit morceaux de champignons, elle s'endormit pendant huit heures, sans interruption.

Le quatrième jour elle s'éveilla dans une assez bonne disposition, & se sentant un peu d'appétit elle demanda un bouillon; peu de temps après elle se plaignit d'un grand étouffement, le transport la prit aussi-tôt, elle ne reconnut plus la voix des personnes qui l'environnoient, & elle refusa opiniâtrément tous leurs secours: son caractère naturellement doux & riant se changea par cette frénésie en une obstination outrée, & elle n'employa le peu de connoissance qui lui restoit, qu'à témoigner sa résolution à ne plus rien prendre. Lorsque je la vis environ trois heures après ce nouvel accident, elle avoit la respiration très-irrégulière, entre-coupée de soupirs & de bâillemens continuels; elle avoit beaucoup d'agitations & d'inquiétudes dans toutes les parties de son corps; elle étoit pâle & froide au visage & aux extrémités supérieures, enfin son pouls étoit à peine sensible: j'essayai en vain de lui faire prendre quelques boissons, elle les refusa constamment avec horreur, elle s'agitoit d'une manière touchante, lorsqu'on lui vouloit donner un lavement ou quelque autre remède malgré elle.

En mettant la main sur le creux de son estomac, je m'aperçus que le battement de l'aorte se faisoit sentir aussi fort que les jours précédens: je fis appliquer sur le ventre des fomentations d'herbes émollientes, en attendant que j'eusse fait préparer un bain d'eau chaude dans lequel j'étois résolu de la faire mettre pendant quelque temps.

Tandis que l'on préparoit ces remèdes, je me rappelai que cette demoiselle m'avoit souvent consulté sur des douleurs de bas-ventre très-aigues, & dont elle souffroit beaucoup, lorsqu'elle étoit sur le point d'avoir ses règles; elle les avoit ordinairement toutes les trois semaines, & suivant ce qu'elle m'avoit dit aux premières questions que je lui fis, nous approchions de ce terme: elles lui prirent effectivement tandis que je faisois ces réflexions; le calme qui succéda à cet évènement & qui dura deux ou trois heures, me fit croire qu'elles avoient eu beaucoup de part à ces violentes agitations, & que la malade seroit bien-tôt dans un meilleur

état ; cependant le délire continua, & les règles s'étant arrêtées, les agitations recommencèrent. Je lui fis mettre les pieds dans l'eau chaude pendant 30 minutes, les règles revinrent très-bien, elle sua beaucoup, son pouls se développa un peu, & les extrémités supérieures se réchauffèrent; mais les règles s'étant encore arrêtées au bout de quelques heures, & les agitations ayant redoublé, je lui fis faire une saignée du pied, que je n'avois différée qu'en considération des évacuations qui avoient précédé : les règles reparurent un peu, mais les autres symptomes ne diminuèrent point, la respiration fut toute aussi pénible, le pouls ne se développa pas, le battement de la région épigastrique étoit plus fort que de coûtume, enfin la mâchoire fut fermée par les convulsions de ses muscles : je réitérai la saignée du pied au bout de quatre heures, je fis renouveler & augmenter les fomentations émollientes, sans un meilleur succès; la respiration s'accéléra par degrés, & devint très-laborieuse, les convulsions des muscles de la mâchoire augmentèrent, enfin tout son corps fut teint en un instant d'une jaunisse universelle, & elle expira sur les dix heures du matin, justement à la fin du cinquième jour de sa maladie.

La jaunisse diminua sensiblement après la mort, le blanc des yeux revint dans son état naturel ; la bile qui le coloroit, se ramassa en une tache verte aux deux extrémités du diamètre horizontal de chaque prunelle.

A l'ouverture de son cadavre je trouvai le péritoine, l'épiploon & l'estomac dans leur état naturel ; ce dernier viscère avoit cependant quelques marques d'inflammation aux environs du pylore : le *duodenum* étoit si gonflé dans son origine, qu'il étoit plus gros que n'a coûtume d'être l'intestin *colum* dans l'état naturel, & il étoit comme étranglé quatre ou cinq pouces plus bas que l'orifice des canaux cholédoques & pancréatiques : c'étoit sans doute le gonflement de cet intestin étranglé, qui me rendoit sensibles les battemens de l'aorte sur laquelle il étoit posé ; les vaisseaux de ses membranes étoient encore tous remplis de sang, & on voyoit

intérieurement ſur ſon velouté des taches pourprées avec quelques légères excoriations. La partie du méſentère qui répond à cette portion d'inteſtin, étoit auſſi enflammée & dans une tenſion extraordinaire; le foie paroiſſoit plus rouge que dans l'état naturel, il étoit plus dur & plus gonflé qu'il n'a coûtume d'être; la bile renfermée dans ſes vaiſſeaux auſſi-bien que celle de la véſicule du fiel, étoit d'un verd très-noir, au contraire de ce qui arrive communément dans les ſujets très-gras, comme étoit cette demoiſelle. Le canal cholédoque offroit un phénomène fort ſingulier; il étoit étranglé dans ſon milieu par une bride membraneuſe au point qu'il me fut impoſſible de faire paſſer la moindre goutte de bile dans le duodenum, en preſſant ſoit le foie, ſoit la véſicule; entre le foie & l'obſtacle, le canal étoit gonflé par la bile; la portion compriſe entre la bride & le duodenum, étoit vuide, blanche & tranſparente: c'eſt ſans doute l'étranglement de ce canal, cauſé par l'irritation des membranes, qui a occaſionné la jauniſſe univerſelle qui parut une demi-heure avant la mort: les vaiſſeaux de la région hypogaſtrique ne parurent aucunement engorgés, excepté vers le fond de la matrice, où il parut un peu de ſang extravaſé entre cette partie & la membrane qui l'enveloppe; toutes les autres parties furent trouvées ſaines, & je n'ai aperçu aucune matière dans toute l'étendue du canal inteſtinal.

Il paroît par ce détail de la maladie & celui de l'ouverture du cadavre, que la mort a été occaſionnée par une violente irritation des parties membraneuſes, du duodenum, du méſentère, & d'une partie du foie, auſſi-bien que par l'étranglement que cette irritation a cauſé dans les vaiſſeaux de toutes ces parties; mais comment ces accidens ont-ils pû ſe réveiller & devenir en un inſtant auſſi graves & auſſi funeſtes, ſur-tout après huit heures de ſommeil & après tous les bons ſignes qui avoient précédé? c'eſt un problème qu'il n'eſt pas facile de réſoudre.

La mère de cette demoiſelle, âgée d'environ quarante-cinq ans, d'un tempérament aſſez robuſte, mangea une quantité aſſez

aſſez conſidérable des mêmes champignons avec le reſte de ſa famille; elle ne reſſentit aucune incommodité pendant le courant de la journée, elle ſoupa avec ſon appétit ordinaire, & s'endormit tranquillement: elle fut réveillée ſur les trois heures après minuit par des douleurs d'eſtomac & des vomiſſemens très-violens; elle alla du ventre un grand nombre de fois, & ne rendit que des matières liquides & bilieuſes, parmi leſquelles on ne remarqua pas de champignons. Je la trouvai ſur les onze heures du matin dans un grand accablement, avec le pouls petit, foible & fréquent: le ventre étoit un peu élevé & tendu, mais les douleurs d'eſtomac qu'elle reſſentoit ne provenoient, à ce qu'elle diſoit, que de la fatigue du vomiſſement: en effet, elle vomiſſoit à chaque moment. Elle avoit avalé, un peu avant mon arrivée, une grande cuillerée d'huile d'olive, qu'elle revomit avec beaucoup d'efforts: au milieu de ces évacuations, ſa langue étoit sèche & chargée, & marquoit beaucoup d'ardeur dans les parties intérieures.

Je lui fis prendre pendant toute cette première journée beaucoup d'eau de poulet, & quelques lavemens émolliens, en ſorte que les évacuations ſe modérèrent un peu ſur le ſoir; mais elles continuèrent pendant toute la nuit, & conſervèrent toûjours la même qualité.

Le ſecond jour, le dévoiement continua, la matière étoit crue & bilieuſe; on continua à lui faire prendre beaucoup d'eau de poulet & de lavemens anodins, en ſorte que le ſoir les évacuations ſe modérèrent, & la malade fut un peu mieux.

Le troiſième jour au matin, tout paroiſſant aſſez calme, elle prit un purgatif compoſé de *catholicum* double & de manne: elle rendit pluſieurs morceaux de champignons, mais le nombre des ſelles fut conſidérable, & les dernières furent fort claires & fort fétides. Je lui donnai le ſoir quinze gouttes de *laudanum* liquide dans un peu d'eau de poulet, ce qui lui procura du ſommeil, & fit qu'elle n'alla que deux ou trois fois pendant la nuit.

Le quatrième jour au matin, elle eut pluſieurs ſelles d'une

eau rousseâtre & très-fétide, accompagnée de raclures qui m'annoncèrent que le sang ne tarderoit pas à paroître. Je fis redoubler les boissons adoucissantes & les lavemens anodins; mais, malgré tous ces secours, le flux de ventre augmenta, & les matières devinrent entièrement teintes de sang. Le pouls restoit foible & imperceptible; les extrémités continuoient d'être froides, & la malade ne ressentoit plus aucune douleur ni mouvemens dans le ventre; cette partie étoit assez molle, excepté que vers la région épigastrique il y avoit toûjours un peu de tension : elle prit encore le soir quinze gouttes anodines dans une portion légèrement cordiale, & elle reposa paisiblement pendant la nuit; mais le lendemain cinquième jour de sa maladie, malgré les lavemens anodins & les boissons adoucissantes, le flux de sang continua avec plus de furie que la veille, la malade tomba dans un grand assoupissement, son visage devint bouffi, & j'aperçus dans ses yeux les traces d'une jaunisse qui s'étoit déjà répandue par tout son corps : ses matières étoient teintes d'un sang noir, mêlé de raclures & de flocons mucilagineux parmi lesquels elle rendoit souvent des grumaux de sang caillé qui dénotoient l'érosion de vaisseaux sanguins plus considérables que les capillaires; elle fut toute la journée dans des foiblesses continuelles, elle devint presque sourde, & quoiqu'elle eût les yeux ouverts & fixes, elle n'appercevoit les objets qu'avec peine; enfin elle eut quelques accès de délire passagers.

Je fis ce même jour une consultation sur son état, avec M. le Gagneur Médecin de Versailles, dans laquelle il fut convenu de donner à la malade quelques cuillerées d'une potion composée de *lilium de Paracelse*, d'esprit volatil de corne de cerf succiné dans une eau légèrement cordiale: ce remède lui fut administré dès le soir & pendant toute la nuit, sans aucun changement dans les symptomes.

Considérant donc que la malade étoit fort affoiblie par toutes les évacuations précédentes, que la quantité de sang qu'elle rendoit par gros caillots augmentoit continuellement

sa foiblesse, en même temps qu'elle désignoit un défaut de ressort dans les vaisseaux sanguins, que tous ces accidens fort graves n'étoient plus accompagnés d'aucun sentiment de douleur, enfin que le danger étoit des plus pressans, je me déterminai à employer les astringens modérément stiptiques dont j'espérois du succès, tant pour calmer cette violente hémorragie, que pour arrêter la pourriture gangréneuse dont ces parties paroissoient menacées. Mais, pour avoir un meilleur succès de ces remèdes, je crus à propos de faire précéder un émétique dont l'action un peu vive réveillât le ressort des fibres engourdies, & fît détacher les matières qui pouvoient s'être arrêtées dans les glandes & dans les vaisseaux depuis que ces parties avoient perdu leur action; pour cet effet, le sixième jour au matin je fis prendre à la malade vingt-quatre grains d'ipecacuanha dans de la conserve de roses: ce remède ne produisit aucun vomissement, mais il fit évacuer par les selles une grande quantité de flocons glaireux, moins fétides que les précédens, le tout accompagné de sang qui ne coula pas néanmoins en une quantité plus considérable qu'il n'avoit fait précédemment.

Environ quatre heures après l'effet de l'ipecacuanha, je donnai à la malade un verre d'une teinture de roses rouges, faite avec assez d'esprit de vitriol pour la rendre aussi acide que la langue la pourroit supporter.

Ce remède réussit selon mes espérances, & j'eus la satisfaction de voir le flux de sang diminuer considérablement dans l'après-midi; cependant, pour ne pas supprimer tout d'un coup l'évacuation des matières nuisibles, je fis prendre à la malade une bonne cuillerée d'une forte teinture de rhubarbe faite à l'eau avec les cendres de bois neuf: l'évacuation se soutint en effet, & par le moyen de la teinture de roses que je lui fis prendre successivement après celle de rhubarbe, le sang disparut entièrement des selles le septième jour à midi.

A mesure que ces évacuations devenoient plus rares, & que les matières se rapprochoient davantage de l'état naturel,

le pouls se relevoit & devenoit plus sensible, l'assoupissement diminuoit, & l'usage des sens se rétablit peu à peu; la malade eut dans la nuit quelques moiteurs que je regardai comme critiques, & qui furent suivies de quatre à cinq heures de bon sommeil.

Le huit, les matières paroissoient tout-à-fait bilieuses; elle n'eut dans toute la journée que quatre selles de bonne qualité, & on continua l'usage alternatif des teintures de roses & de rhubarbe.

Le neuf, les matières continuèrent à couler de meilleure qualité; cependant la jaunisse & la bouffissure subsistoient toûjours: je substituai à la teinture de roses une tisane faite avec les racines de chicorée sauvage, de pissenlit & de scorsonère, auxquelles j'ajoûtai un gros de sel de Glauber par pinte de tisanne; elle eut tout le succès que j'en pouvois attendre, il survint le dix un petit mouvement de fièvre qui dura huit à neuf heures, & qui fut terminée par un sommeil doux accompagné de sueurs. La nuit du onze, les urines coulèrent abondamment d'une couleur jaune-foncée sans aucun dépôt; la jaunisse se dissipa à la suite de cette évacuation: enfin le quatorze, la malade fut dans une parfaite convalescence, & après avoir été purgée trois fois avec la manne & la rhubarbe, sa santé s'est trouvée aussi parfaite qu'auparavant.

La sœur de cette dame, âgée d'environ trente-six ans, mangea aussi à dîner sept à huit morceaux de champignons; elle ne ressentit aucun mal de cœur du reste de la journée, soupa à l'ordinaire, & dormit très-bien jusque vers les quatre heures du matin qu'elle fut éveillée par une violente colique accompagnée d'envie de vomir. Toute cette première journée se passa à vomir avec effort, & à aller à la selle; elle prit de la thériaque, des lavemens émolliens & anodins, & une grande quantité de boissons adoucissantes, & nonobstant tous ces remèdes elle essuya les jours suivans à peu près les mêmes accidens que sa sœur: elle eut de plus, que ses douleurs de colique furent presque continuelles, & qu'elle fut

ſort tourmentée d'une toux que lui cauſe un ulcère au poumon gauche, dont elle eſt affligée depuis ſept à huit ans; cependant, après que ſa maladie eut parcouru à peu près les mêmes périodes que celle de ſa ſœur, & qu'elle eut uſé des mêmes remèdes, tous les accidens diſparurent, auſſi-bien qu'une bouffiſſure au bras & à la main gauche, dont j'avois tiré un mauvais pronoſtic, en ſorte qu'elle eſt aujourd'hui dans un état auſſi tranquille que le permet une maladie du caractère de la ſienne.

Les trois autres perſonnes n'eurent pas des accidens auſſi graves que ces premières; le père de famille, âgé d'environ cinquante ans & fort robuſte, fut pris à deux heures du matin par de violentes coliques avec des évacuations très-abondantes par haut & par bas: il eut des mouvemens convulſifs dans les muſcles de l'abdomen, de ſorte que ſon ventre s'enfloit prodigieuſement & ſe contractoit avec beaucoup de vîteſſe, & en lui cauſant des douleurs inſupportables: il éprouva de pareils mouvemens convulſifs dans les muſcles des jambes, des cuiſſes & de la gorge; néanmoins, au moyen des énormes évacuations qu'il eut la force de ſupporter, il fut bien-tôt quitte de tous ces accidens; il lui reſta ſeulement un peu de jauniſſe qui ſe diſſipa d'elle-même en peu de jours; il fit uſage des huileux, de la thériaque & des mêmes boiſſons adouciſſantes que les autres perſonnes.

La cinquième perſonne empoiſonnée fut une demoiſelle d'environ vingt ans, d'un tempérament foible & délicat, que la crainte des maladies de poitrine aſſez funeſtes à ſa famille engage à obſerver un régime fort exact; elle ne mangea que par complaiſance un morceau ou deux de champignons, & fut juſqu'au lendemain à midi ſans reſſentir aucune incommodité; elle eut, comme les autres, de violens maux de cœur, des vomiſſemens, & le cours de ventre: ſon pouls devint petit, foible, & preſque inſenſible, & elle ſouffrit beaucoup du gonflement & des battemens qu'elle reſſentit dans la région épigaſtrique. Tous ces accidens ſe diſſipèrent le même jour, à la réſerve du dernier, qui perſiſta pendant

plus de quinze jours : elle fut pendant plus de trois ſemaines ſans ſommeil & ſans appétit ; ſes règles, qui ne s'étoient jamais dérangées, ne revinrent qu'avec peine & après un retard conſidérable ; elle reſſentit de grandes douleurs dans les jambes & dans les cuiſſes, qu'on ne doit point attribuer au retard de ſes règles, puiſque ces ſymptomes parurent le premier jour de ſon accident : la Nature, aidée d'un régime bien régulier, fit évanouir peu à peu tous ces ſymptomes.

L'hiſtoire de la ſixième perſonne offre une circonſtance aſſez ſingulière ; elle mangea autant de champignons que celle qui mourut, & néanmoins elle fut vingt-ſix heures ſans ſe trouver incommodée : peut-être qu'une courſe fatigante qu'elle fit à pied pour aller chercher du ſecours, fit qu'elle en fut quitte pour quelques nauſées & pour un dévoiement modéré qui dura deux ou trois jours ; elle eut auſſi un gonflement au creux de l'eſtomac, & reſſentit pendant pluſieurs jours de violens battemens en cet endroit ; elle fut ſoulagée de ces maux par les remèdes que j'ai indiqués déjà pluſieurs fois.

Par le récit que je viens de faire, il paroît que les champignons de l'eſpèce que les Botaniſtes appellent, *Fungus mediæ magnitudinis totus albus*, ſont véritablement pernicieux, & peuvent cauſer des accidens mortels ; que ces accidens ne ſont pas les ſuites d'une ſimple indigeſtion, d'un gonflement ſpongieux de cette plante dans l'eſtomac, non plus que d'une froideur coagulante que quelques-uns leur ont attribuée, mais d'une irritation inflammatoire, cauſée par le ſuc de ce végétal.

En vain on m'objectera qu'ils n'ont aucun goût âcre ni piquant qui puiſſe les faire regarder comme dangereux, puiſqu'on voit tous les jours des matières du règne minéral qui n'ont aucun goût, produire dans l'eſtomac ces ſortes d'irritations.

C'eſt auſſi en vain qu'on m'objectera que les ſymptomes que je viens de rapporter, ſont ceux des maladies qui règnent le plus communément pendant les mois d'Août &

de Septembre, ſavoir, le *colera-morbus* & la *dyſenterie :* je répondrai qu'il ſeroit fort extraordinaire qu'une famille composée de ſix perſonnes ſe trouvât ſi ſubitement ſujette aux influences d'une conſtitution épidémique, qui ne ſe ſeroit fait ſentir que ſur ceux qui auroient mangé des champignons, & non point ſur les domeſtiques, ni ſur aucune autre perſonne du même village. Au reſte, je conviendrai volontiers que cette maladie peut ſe rapporter au colera-morbus & à la dyſenterie, pourvû qu'on m'accorde qu'elle a été immédiatement cauſée par le ſuc empoiſonné de nos champignons.



OBSERVATIONS BOTANICO-MÉTÉOROLOGIQUES

Faites au château de Denainvilliers, proche Pluviers en Gâtinois, pendant l'année 1748.

Par M. DU HAMEL.

AVERTISSEMENT.

21 Mai 1749. LES Obſervations météorologiques ſont diviſées en ſept colonnes, la première indique les jours du mois, la ſeconde, le vent qui a régné le plus fréquemment, n'étant pas poſſible de marquer toutes les variations qui arrivent dans le cours d'une journée. Les trois colonnes ſuivantes ſont deſtinées pour les obſervations du thermomètre, la première déſignant les obſervations du matin, qui ont été faites à huit heures, ſur quoi il eſt bon de remarquer que le thermomètre étant placé dans l'angle de deux murailles, ſur une terraſſe expoſée au nord, il marque 2 degrés ou 2 degrés $\frac{1}{2}$ au deſſus de zéro, quoiqu'il gèle, principalement quand les gelées ne ſont point continues: les obſervations du milieu du jour ont été faites à midi, & celles de la fin du jour, ſur les onze heures du ſoir. On s'eſt toûjours ſervi du thermomètre de M. de Reaumur, & on part du point zéro, ou du terme de la glace: la barre à côté du chiffre indique que le degré du thermomètre étoit au deſſous de zéro; quand les degrés ſont au deſſus de ce terme, il n'y a point de barre.

La ſixième colonne eſt deſtinée pour le baromètre; & les obſervations ne commencent qu'en Juin, parce qu'un accident arrivé au baromètre d'obſervation nous a mis dans la néceſſité de nous en procurer un autre.

La ſeptième colonne indique pour chaque jour s'il a tombé de la pluie, de la grêle, de la neige, &c.

JANVIER.

JANVIER.

Jours du Mois.	Vent.	Thermomètre. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre	Etat du Ciel.
		Degrés.	*Degrés.*	*Degrés.*		
1	S.	....	9	6½	.....	petite pluie.
2	S.	....	9½	7	.....	beau.
3	S.	....	8	6½	.....	variable.
4	N.	....	5	3	.....	brouillard froid.
5	N.	....	3	1	.....	variable.
6	N.	....	½	0	.....	grand brouillard & glace.
7	N.	....	½	0	.....	givre la nuit, le jour variable.
8	*Idem.*					
9	N.	....	— 1	0	.....	variable.
10	N.	— 2	— 3	— 5	.....	couvert, petite neige.
11	N.	— 5	— 3½	— 4	.....	variable le matin, beau après midi, gelée.
12	N.	— 4½	— 3½	— 7	.....	beau.
13	N.	— 9	— 7	— 10	.....	beau.
14	N.	— 8	— 8	— 9	.....	petite neige.
15	N.	— 8	— 7	— 6	.....	un peu de neige.
16	N.	— 5	— 4	— 3	.....	couvert, un peu de neige.
17	N. N. O.	0	0	— 2	.....	pluie, bruine, verglas, & dégel le soir.
18	O.	— 1	0	0	.....	variable, gelée assez forte, petite neige.
19	O le matin, S. à midi.	— 0½	1	— ½	.....	gelée qui pénètre de 8 pouces en terre.
20	matin & soir O. à midi S.	— 1	....	— 3	.....	couvert.
21	S.	0	2	0	.....	variable.
22	S.	0	1	2	.....	couvert, bruine après midi.
23	S.	2	3½	3	.....	variable.
24	S.	3	3½	2	.....	couvert.
25	N.	½	3	1½	.....	beau, gelée blanche.
26	S.	2	3	1	.....	couvert le matin, grande pluie le soir.
27	O.	2	3½	½	.....	grand brouillard le matin.
28	N.	½	2	0	.....	gelée blanche le mat. brouillard tout le j.
29	N.	— ½	— ½	— 2	.....	couvert, gelée à glace le matin.
30	N.	— 2	1	— 2	.....	beau, gelée blanche.
31	N.	— 4	0	— 2	.....	brouillard & givre.

Le mois de Décembre 1747 ayant été fort doux, les blés étoient suffisamment forts au commencement de 1748; tout le mois de Janvier a été assez froid, le thermomètre n'ayant pas monté plus de trois degrés au dessus de zéro, & le 13, il étoit à 10 au dessous.

Les pluies ni la neige n'ayant point été abondantes, ce mois peut passer pour sec.

Quoique le froid ait été assez vif, les blés n'étoient point fatigués; il est vrai qu'il n'y a presque point eu de verglas.

On commença le 27 à labourer pour les mars.

Il n'y a point eu de maladies régnantes, excepté le long de la forêt, où il y avoit des petites véroles.

FÉVRIER.

Jours du mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre	ÉTAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.		
1	N.	— 3	— 1	0	. . . . .	grand brouillard & givre tout le jour.
2	N. O.	0	2	— 1	. . . . .	gelée blanche.
3	N. O.	— 2	4	1 ½	. . . . .	variable.
4	S. O.	2	4	2	. . . . .	pluie pendant la nuit.
5	N. E.	3	2	0	. . . . .	grand brouillard, grêle & neige.
6	N.	. . . .	. . . .	0	. . . . .	temps sombre.
7	N.	0	4	0	. . . . .	variable.
8	N. E.	2	5	4	. . . . .	variable.
9	O.	4	6	4	. . . . .	variable.
10	S.	2	6	5	. . . . .	beau temps, gelée blanche.
11	S.	5	7	6	. . . . .	il a bruiné toute la journée.
12	N.	4	7	3 ½	. . . . .	brouillard le matin, beau temps le soir.
13	N.	3 ½	5	1 ½	. . . . .	temps couvert le matin, beau le soir.
14	N.	— 2 ½	0	— 2	. . . . .	beau temps, gelée à glace.
15	N.	— 4 ½	0	— 2	. . . . .	beau temps.
16	N.	— 2	1	½	. . . . .	beau temps.
17	N.	2	4	3	. . . . .	variable.
18	N.	2	2	3	. . . . .	pluie froide.
19	N.	1	3	0	. . . . .	variable.
20	N.	— 2	— 1	— 2	. . . . .	variable, gelée blanche.
21	N.	— 3	— 1	0	. . . . .	beau temps, dégel.
22	N.	— 1	2	1	. . . . .	beau temps.
23	N.	— ½	2	0	. . . . .	grand brouillard, givre en verglas.
24	S.	— ½	4	1	. . . . .	beau temps.
25	N.	— 1 ½	0	— 3	. . . . .	variable le matin, verglas le soir.
26	N. E.	— 5	— 2	— 5	. . . . .	neige & grand vent.
27	N. E.	— 6	— 4	— 5	. . . . .	neige la nuit & le matin.
28	N. O.	— 4	0	— ½	. . . . .	variable.
29	O.	— ½	0	— 1	. . . . .	neige le matin.

Tout le mois de Février a été froid & sec; le thermomètre a quelquefois monté à midi à 7 degrés au dessus de zéro, mais il a gelé presque tous les matins, & le 27 le thermomètre est descendu à 6 degrés au dessous de zéro; les gelées ont empêché d'avancer les labours des mars.

Vers la moitié du mois, on a commencé à tailler la vigne.

Les perce-neiges ont fleuri le 2, les noisetiers le 9; à la fin du mois, les blés étoient fort beaux : les petites véroles exceptées, il n'y a point eu de maladies régnantes.

Le setier de blé pesant 240 livres, se vendoit dix-sept à dix-huit livres.

MARS.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre	ETAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.		
1	N.	−2½	1	0	. . . . .	beau temps, giboulées après midi.
2	N.	0	1	−1	. . . . .	variable.
3	N.	0	2	0	. . . . .	beau le matin, neige après midi.
4	N.	−5	−2	−7	. . . . .	neige la nuit, beau soleil le jour.
5	S.	−5	0	−4	. . . . .	grand brouillard.
6	N. E.	−5	−4	−8	. . . . .	temps beau, grand vent.
7	N.	−9	−5	−8	. . . . .	beau temps.
8	N.	−10¼	−5	−6	. . . . .	beau temps.
9	S.	−5	−2½	0	. . . . .	couvert, neige le matin.
10	N. O.	0	2	0	. . . . .	variable, la neige fond au soleil.
11	S.	0	3	3	. . . . .	bruine & pluie.
12	N. O.	2	4	0	. . . . .	variable le matin, giboulées le soir.
13	S.	0	3½	4½	. . . . .	couvert, pluie froide, neige & grêle.
14	O.	4½	5	3	. . . . .	grand vent, pluie & grêle.
15	S.	5	7	7	. . . . .	couvert, pluie & grêle.
16	O.	5	6	3		
17	O.	3½	3	1	. . . . .	grande pluie, neige fondue & grêlots.
18	N. O.	3½	3	0	. . . . .	pluie, neige & grêle.
19	N. O.	0	3	1	. . . . .	gelée à glace la nuit, brouillard.
20	N.	0	4	2	. . . . .	variable.
21	N.	0	4	0	. . . . .	beau temps; gelée blanche.
22	N.	0	2	½	. . . . .	gelée à glace très-forte.
23	N.	−1½	2	−1½	. . . . .	temps sombre, neige, gelée à glace.
24	N.	−2	0	−1⅔	. . . . .	neige, gelée à glace.
25	N.	−2	0	−2	. . . . .	neige.
26	N.	−1	−1	0	. . . . .	neige.
27	N.	0	0	0	. . . . .	temps couvert, neige.
28	N.	0	2	0	. . . . .	petite neige.
29	N. O.	0	3	1	. . . . .	variable, gelée blanche.
30	N. O.	0	3	0	. . . . .	variable, petite neige.
31	N.	−2	−2	0	. . . . .	beau temps, vent hâleux.

Le vent de nord a régné pendant tout le mois de Mars, qui a été très-desagréable à cause des pluies froides, de la neige & de la grêle qui sont tombées très-fréquemment; il a gelé presque tous les matins, & le 8 le thermomètre étoit à $10^d \frac{1}{4}$ au dessous de zéro; les terres étoient couvertes de mares d'eau; les rivières ont débordé.

Il n'étoit pas possible d'avancer les labours par le mauvais temps qu'il faisoit, & les ouvrages étant fort retardés, les fermiers ont été obligés d'acheter des chevaux pour augmenter le nombre de leurs charrues; malgré cela, il étoit impossible de faire les mars dans les terres fortes.

Les troupeaux & les pigeons ont beaucoup consommé de grains; le prix du blé a monté jusqu'à vingt-une livres le setier, & la même mesure d'avoine se vendoit six à sept livres.

Le froid empêchoit les vignerons de tailler la vigne, & les pluies de la labourer; ainsi les ouvrages des vignerons étoient aussi retardés que ceux des fermiers.

Ces mauvais temps ont fait beaucoup de tort aux potagers; les laitues d'hiver, une partie des salsifis, les carottes rouges, ont été presque entièrement perdues, mais les carottes jaunes n'ont point souffert: beaucoup de fleurs de pêchers & d'abricotiers ont été endommagées dans leurs boutons.

Tout étoit très-retardé; les boutons des poiriers commençoient cependant à blanchir, & on a eu bien de la peine à semer les oignons & les autres graines potagères.

Quelques personnes âgées ou attaquées de maladies chroniques sont mortes; mais il n'y a point eu d'autres maladies régnantes que des rhumes, qui n'étoient pas même dangereux.

AVRIL.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre	ETAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.		
1	N.	— 1	3	1	. . . . .	temps beau, ferein & hâleux.
2	N. O.	1	4	1	. . . . .	brouillard.
3	S.	1 ½	7	3	. . . . .	gelée blanche.
4	S.	4	9	8	. . . . .	beau temps.
5	S.	8	12	10	. . . . .	variable & lourd.
6	S.	8 ½	14	9	. . . . .	variable, petite pluie.
7	S. O.	9 ½	15 ½	10	. . . . .	couvert & variable, vent mol.
8	S. O.	9 ½	10	7	. . . . .	variable.
9	S.	8 ½	10	6	. . . . .	variable.
10	S.	7	10	7	. . . . .	variable, pluie & grêle.
11	S.	4	8	6	. . . . .	temps variable, gelée blanche.
12	S. O.	4	9	7	. . . . .	pluie par ondées.
13	S. O.	5	9	6	. . . . .	pluie.
14	N. O.	4	11	8	. . . . .	grand brouillard le matin.
15	N.	4	8	4 ½	. . . . .	pluie continuelle.
16	N.	4	7	3	. . . . .	couv. & hum. le m. beau le reste du jour.
17	N. dur.	3	5	1	. . . . .	beau temps, ciel très-étoilé le soir.
18	N.	3	5 ⅔	3	. . . . .	beau temps, gelée à glace.
19	N. O.	3	6	3	. . . . .	pluie.
20	O.	7	9	7	. . . . .	beau temps.
21	S. O.	7	9	7 ½	. . . . .	beau temps.
22	S. O.	4	6	3	. . . . .	couvert.
23	S. O.	4 ½	4	3	. . . . .	grand vent, tonnerre.
24	O.	5	8	5	. . . . .	petite pluie.
25	N.	5	8	5	. . . . .	pluie & tonnerre.
26	N.	4 ½	6	3 ½	. . . . .	temps couvert & bruine.
27	N. O.	3	6	4	. . . . .	variable, grêle.
28	O.	5	8	5	. . . . .	gelée, temps variable, grêle.
29	N.	3	6	3	. . . . .	pluie & bruine.
30	N.	3	8	5	. . . . .	forte gelée à glace, variable sans pluie.

Le commencement du mois d'Avril a été assez doux, le vent ayant été au sud-ouest; le thermomètre a même monté à 15 degrés au dessus de zéro, à midi; mais le reste du mois, par un vent de nord-ouest, il a gelé presque tous les matins. Quoique le ciel ait presque toûjours été couvert, & qu'il soit tombé très-fréquemment de petites pluies, de la grêle & de la neige, la terre étoit très-sèche, parce que l'eau ne tomboit que par cantons ou en petite quantité. Quoique ces vilains temps eussent presque suspendu la végétation, & qu'il n'y eût pas plus de verdure qu'en hiver, les pêchers & les amandiers étoient en pleines fleurs, qui n'étoient pas gelées, mais très-fatiguées.

Les fleurs des cerisiers n'étoient point épanouies, néanmoins il y en avoit beaucoup qui avoient été gelées dès le mois de Mars: les poiriers étoient encore en boutons, & à peine la vigne avoit-elle commencé à remuer. Le 12, il n'y avoit encore que quelques fleurs de violette; ce même jour les abeilles commençoient à travailler, on voyoit quelques papillons, & les chatons des noisetiers étoient épanouis. Vers le 15, on a fini de semer les avoines dans les bonnes terres de la plaine; dans ce temps la vigne commençoit à pleurer, & on entendit le rossignol. Le 19, on commença à voir les scarabées dont on fait l'onguent: le 21, on vit quelques hirondelles: le 26, nous eumes des nouvelles certaines que la maladie des bestiaux faisoit du ravage dans le Berri; enfin le 30, on trouva des morilles. Excepté les avoines tardives, les autres étoient très-bien levées; les blés étoient bas, mais bien verds dans les bonnes terres de la plaine; ils étoient fort clairs dans les terres fortes, & très-vilains dans les terres argilleuses, le long de la forêt, l'eau du printemps ayant endommagé la racine. Les seigles ne faisoient que commencer à monter en tuyau, & on n'avoit point encore vû d'épis. Les vignerons se sont pressés d'achever de tailler leurs vignes, & de leur donner la première façon. Le prix du beau blé a été de dix-huit à vingt livres, celui de l'avoine, de six.

Les rhumes ont continué; il y a même eu des fluxions de poitrine dangereuses, & les petites véroles ont toûjours régné sur le rein de la forêt.

MAI.

MAI.

Jours du Mois.	Vent.	Thermomètre. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre	Etat du Ciel.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.		
1	S.	5	7	9	. . . . .	pluie froide.
2	S. O.	5	12	6	. . . . .	pluie.
3	S.	$5\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	9	. . . . .	temps beau, gelée blanche.
4	E.	6	15	13	. . . . .	beau temps, tonnerre le soir.
5	O.	14	12	$8\frac{1}{2}$	. . . . .	pluie douce.
6	S.	8	11	9	. . . . .	pluie & bruine.
7	S.	$11\frac{1}{2}$	14	10	. . . . .	pluie.
8	S.	11	11	9	. . . . .	pluie abondante.
9	S.	9	10	8	. . . . .	grande pluie & tonnerre.
10	S.	$9\frac{1}{2}$	13	10	. . . . .	variable.
11	S.	$11\frac{1}{2}$	13	10	. . . . .	pluvieux.
12	E.	13	16	14	. . . . .	temps couvert.
13	S.	11	14	12	. . . . .	
14	S.	11	15	10	. . . . .	
15	S.	13	15	11	. . . . .	variable.
16	S.	13	17	14	. . . . .	
17	E.	14	22	17	. . . . .	variable, chargé de nuages.
18	S. E.	14	19	13	. . . . .	variable & tonnerre.
19	S. O.	13	15	11	. . . . .	variable.
20	S. O.	10	15	11	. . . . .	beau & sec.
21	N. O.	10	16	13	. . . . .	beau temps.
22	S.	15	14	13	. . . . .	couvert & lourd.
23	S. O.	10	14	11	. . . . .	beau temps, nuages.
24	N. N. O.	9	12	8	. . . . .	vent froid & hâleux, temps variable.
25	N.	6	10	6	. . . . .	petite gelée.
26	N.	6	9	7	. . . . .	temps nébuleux, vent froid & dur.
27	N.	$6\frac{1}{2}$	12	10	. . . . .	beau temps, vent froid & hâleux.
28	N.	10	17	14	. . . . .	beau temps.
29	N.	15	20	16	. . . . .	beau & chaud.
30	N.	14	$21\frac{2}{3}$	17	. . . . .	beau temps.
31	N. E.	14	22	18	. . . . .	lourd, tonnerre.

Le commencement du mois de Mai a été frais ; il a fait fort chaud vers le milieu, & très-froid vers la fin, il a même gelé.

Il a plu fréquemment pendant tout le mois, mais ces pluies n'étant pas abondantes, la terre étoit toûjours assez sèche ; au commencement les abricots étoient gros comme des fèves : les pêchers étoient en pleine fleur, de même que les amandiers.

Le 5, les charmilles commençoient à prendre de la verdure ; les fleurs des pruniers s'épanouissoient, les groseillers à grappe étoient en pleine fleur.

Le 6, on a sorti les orangers, & on a commencé à manger des pigeonneaux de colombier.

Le 7, on vit ces petits scarabées jaunâtres qui précèdent les hannetons.

Le 10, on vit des hannetons.

Le 12, notre rivière étoit débordée ; les fruits à noyau étoient tout blancs de fleurs ; les tilleuls d'Hollande étoient assez verds, mais les tilleuls communs n'avoient pas encore de feuilles : les frênes, les noyers & les picéas commençoient à pousser, mais la vigne ne montroit point encore son bourgeon.

Nous avons observé que quand on coupe une branche à un jeune noyer en Janvier ou Février, il sort quelques pleurs de l'endroit coupé ; néanmoins ceux à qui on a coupé des branches ce printemps, lorsque ces arbres commençoient à pousser, n'ont point répandu de liqueur, quoiqu'assurément ils fussent plus remplis de sève.

Le 15, la vigne étoit assez sortie de son bouton pour qu'on pût juger qu'elle ne produiroit pas beaucoup de raisin.

Le 17, les boutons du mûrier commençoient à s'ouvrir, & on entendit chanter le coucou.

Le 18, les cerisiers, les pruniers & les poiriers défleurissoient, & les pêches étoient assez grosses pour s'être débarrassées de leurs fleurs ; les hannetons étoient en assez grand nombre sur les érables & les merisiers, mais on ne

voyoit aucune ſorte de chenille; dans les jardins bas les légumes étoient dévorés par les limaces.

Le 22, les fraiſiers étoient en pleine fleur, les ormes n'avoient point encore de feuilles; les blés montoient en tuyau, les ſeigles épioient, & les pommiers étoient en pleine fleur.

Le 30, l'air s'adoucit, on entendit le loriot, les grillons, & le ſoir les chauve-ſouris & les couſins voloient; on a vû beaucoup de ces petits papillons qui viennent de la teigne du blé.

Les blés n'étoient pas beaux dans les terres fortes, dans les bonnes terres ils étoient fort verds, mais bas; le beau s'eſt toûjours vendu dix-huit à vingt livres le ſetier.

Les avoines étoient très-bien levées, mais il y avoit des vers ou des eſpèces de chenilles qui en mangeoient la moëlle, ce qui leur a fait bien du tort; c'eſt pourquoi l'avoine ſe vendoit ſept livres dix ſols ou huit livres.

Le chanvre a levé très-promptement.

La vigne étoit très-retardée, & montroit très-peu de raiſin; les groſeilliers à grappe qui étoient en fleur, ont beaucoup coulé: on a été obligé de reſemer les fèves, les premières ayant pourri.

Il y a eu beaucoup de rhumes & de fluxions de poitrine dangereuſes.

JUIN.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ETAT DU CIEL.
		Degrés.	*Degrés.*	*Degrés.*	*pouc.*	*lign.*	
1	S. E.	16	22	16	. . . . .		orage.
2	S.	16	18	15	. . . . .		temps lourd.
3	S.	15	19	18	. . . . .		variab. aurore bor. depuis N. E. & O.
4	S.	11	14	12	. . . . .		variable.
5	S.	12	15	11	. . . . .		variable.
6	N. O.	10	15	11	. . . . .		variable.
7	S.	12	16	14	. . . . .		nébuleux.
8	S.	14	18	13	. . . . .		nébuleux.
9	S.	14	18	14	. . . . .		nébuleux & lourd.
10	S. O.	14	15	11	. . . . .		variable.
11	S. O.	10	15	14	. . . . .		variable.
12	S.	14	18	15	27.	9	beau temps.
13	S.	15	20	17	27.	9	beau temps.
14	S. E.	17	21	15	27.	8	tonnerre, pluie, éclairs.
15	S.	14	17	13	27.	9	beau temps.
16	S.	13	16	13	27.	10	variable.
17	S.	14	. . . .	16	27.	10	beau temps.
18	S.	15	22 ½	19	27.	10	beau temps.
19	S. S. E.	18	25 ½	20	27.	9	grand vent & brûlant.
20	N.	16	21	19	27.	10	orage la nuit, variable le jour.
21	E.	18	24 ½	21	27.	9	variable.
22	S.	20	26	22	27.	9 ½	brouillard, temps variable.
23	E. S.	21 ½	27	22	27.	8	beau temps.
24	S.	17	19	16 ½	27.	7	grand orage la nuit, variable le jour. .
25	N.	15	20	16	27.	11 ½	variable.
26	N. E.	17	20	18	27.	10	temps beau.
27	N. O.	15	16	14	27.	11	grande pluie.
28	N. O.	13	15	12	27.	10	temps couvert, petite pluie.
29	N. O.	12	19	14	27.	10	variable.
30	N.	12	16	15	27.	11	variable.

Ce mois a été fort chaud, le thermomètre ayant monté à 27 degrés au dessus de zéro.

Au commencement il a plu presque tous les jours, & il est même tombé des à-verses considérables.

Le 3, il y eut une aurore boréale; les seigles entroient en fleur.

Le 5, on commença à faucher les premiers sainfoins pour les vaches.

Le 6, il y avoit encore beaucoup d'hannetons.

Le 7, on travailloit à donner la seconde façon à la vigne.

Le 11, on vit des cantharides.

Le 12, il y avoit des fraises qui commençoient à rougir; les acacias étoient en pleine fleur, & on servit des pois verds pour la première fois; les essains des abeilles commençoient à sortir.

Le 17, on servit des fraises, & on fauchoit les sainfoins pour les chevaux.

Le 18, on commençoit à ne plus guère voir d'hannetons.

Le 20, les blés épioient, les avoines montoient en tuyau, les rosiers & les sureaux commençoient à fleurir, & on serroit les sainfoins.

Le 21, la vigne entroit en fleur, & on entendit chanter la cigale, & presque plus chanter le rossignol.

Le 23, les vignes étoient en pleine fleur; on commençoit à cueillir la fleur d'orange.

Le 25, quoique le thermomètre placé au nord ne fût qu'à 20 degrés au dessus de zéro, l'air étoit étouffant, & plusieurs chevaux & quelques ouvriers périrent presque subitement.

Le 27, on acheva de serrer les sainfoins; comme ils avoient poussé tard à cause des fraîcheurs du printemps, l'herbe étoit basse, mais bien fournie, & de très-bonne qualité.

Les seigles commençoient à jaunir.

Le 30, on vit quelques cantharides, quoiqu'on n'en eût pas vû depuis plus de quinze jours.

Les chaleurs & l'humidité de ce mois ont été très-favo-

rables aux blés, aux menus grains, & aux vignes; le prix du blé a un peu baiſſé, il ne ſe vendoit que quinze à ſeize livres, & l'avoine, cinq livres dix ſols.

Les fermiers ont continué leurs labours; les vignerons ont accollé leurs vignes, & achevé de donner la ſeconde façon; ils ont auſſi commencé à arracher les oignons de ſafran.

Il n'y a point eu de cheniſſes, ainſi la verdure n'a été endommagée que par les hannetons, qui ont entièrement dépouillé les noyers & le haut des paliſſades d'érable ou de charme; mais les petits bouquets de bois de la Beauce ont été abſolument dévorés par ces inſectes; les cantharides ont peu endommagé les frênes.

La petite rivière d'Eſſonne a toûjours été fort groſſe: les grandes chaleurs ont fait périr, comme nous l'avons dit, quelques perſonnes de travail; au reſte il n'y a point eu de maladie régnante.

JUILLET.

Jours du Mois.	Vent.	Thermomètre. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		État du Ciel.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N.	13	17	14	27.	11	beau temps.
2	N.	15	19	14	27.	11	variable.
3	N.	17	21	15	27.	9	grand orage.
4	N. E.	14	19	14 ½	27.	8 ½	temps lourd, grande pluie mêlée de ton.
5	N.	13	18	14	27.	10	variable.
6	N.	12 ½	20	17	27.	10	beau temps.
7	N.	16	23	18	27.	10	beau temps, vent hâleux.
8	N.	16	24	20	27.	10.	très-beau.
9	N.	18	25	20	27.	9	variable & lourd, éclairs, orage au loin.
10	S.	18	24	18	27.	8 ½	variable, éclairs, orage au loin.
11	S.	18	21 ½	18	27.	6 ⅔	pluie pendant la nuit, variable.
12	S. S. O.	17	19	14	27.	6 ½	grande pluie.
13	S.	13	16 ½	14	27.	7	temps couvert, petite pluie.
14	S. O.	15	19	16	27.	8	couvert, ondée le ſoir.
15	O. N. O.	16	20	15	27.	8 ½	temps couvert.
16	S. O.	15	19	16.	27.	9	variable.
17	S. O.	17	21	18.	27.	8 ½	variable.
18	E.	18	23 ½	20	27.	6 ½	variable, tonnerre & éclairs le ſoir.
19	S.	16	20 ½	17	27.	8 ½	variable, tonnerre au loin.
20	S.	16	20 ¾	16	27.	9	variable.
21	S.	17	20 ½	17 ½	27.	8	variable, tonnerre au loin.
22	S.	16	20	18	27.	8 ½	variable.
23	S. O.	18	24 ½	19	27.	5 ½	tonnerre.
24	S.	16	21 ½	17	27.	7	beau temps.
25	S.	16	20	17	27.	5 ½	nébuleux, écliple de ſoleil.
26	S.	15	18	16	27.	6 ⅔	grand vent; ſombre & variable.
27	N. O.	11 ½	15	12 ½	27.	6	variable ſans pluie.
28	N. O.	10	15	11	27.	6	grande pluie.
29	N.	12	16	13	27.	11	variable.
30	N.	14	17	15	28.	0	beau temps fixe.
31	N.	14	21	16	27.	9	beau temps fixe.

Tout ce mois n'a pas été chaud quoique le thermomètre ait monté à 24 degrés au dessus de zéro, mais il est quelquefois descendu à 10 le matin: le baromètre a aussi beaucoup varié depuis 27 pouces 3 lignes jusqu'à 28, & il est tombé de l'eau très-fréquemment; le premier on servit les guignes blanches.

Le 3, il tonna & il tomba assez de grêle pour blanchir la terre, les grains étoient gros comme des avelines; les blés n'en ont pas été endommagés, mais les vignes l'ont été: heureusement la nuée n'avoit pas grande étendue; les melons & plusieurs autres plantes potagères en ont souffert.

Le 4, il tonna & il plut beaucoup; vers ce temps on s'aperçut, en examinant de près les avoines, que ce qu'on prenoit pour l'herbe de ce grain, étoit de l'ivroie, & qu'il y avoit plus de ce grain que d'avoine, qui faisoit fort mal même dans les endroits que les vers avoient épargnés: dans les terres légères, au lieu d'avoine, on ne voyoit que des bluets & du navet sauvage, & dans les terres fortes il n'y avoit que de l'échium.

Comme les abeilles avoient fait de grandes récoltes, on travailloit à les faire sortir de leurs ruches pour les faire changer de panier & profiter de leur travail; elles ne manquoient pas de miel, car les avoines étoient autant de prés remplis de fleurs, & les premiers jetons pesoient déjà plus de 30 livres.

Le 8, on commença à faucher les prés.

Le 11, il y avoit des vers qui gâtoient les verjus dans les vignes le long de la forêt.

Le 14, on s'aperçut qu'il y avoit beaucoup de noir dans les blés.

Le 16, on servit les abricots précoces.

Le 18 on commença à scier les seigles, & on arrachoit le chanvre mâle.

Le 24, les seigles étoient serrés; on fauchoit les vesses & les lentilles.

Le 26, les abeilles tuoient les bourdons; on servit la poire

poire de muſcadet, & cette prune qu'on appelle la jaune hâtive; on commença la moiſſon des blés.

On a été occupé pendant ce mois à donner la ſeconde façon aux guérets, à mener des fumiers, à couper & ſerrer les ſeigles qui ſont beaux, mais dans leſquels il y a beaucoup d'ergot; on a fait auſſi les foins & ramaſſé les pois & les veſſes deſtinés pour le fourrage: les pluies continuelles ont rendu ces ouvrages très-difficiles; néanmoins le vent deſſéchant beaucoup, ceux qui ont été attentifs ont perdu peu de foin.

Les vignerons ont planté leur ſafran, & donné la troiſième façon à la vigne; le peu de verjus qui reſtoit, faiſoit très-bien.

On a changé les mouches de panier, &, comme nous l'avons dit, elles avoient fait d'abondantes récoltes.

La rivière a toûjours été très-groſſe, & les étangs ont débordé.

Il n'y a eu aucune maladie épidémique.

AOUST.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ETAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N.	15	20	17	27.	7	beau temps fixe.
2	N. O.	16	20	18	27.	9	beau temps fixe.
3	S.	17	19	13	27.	7	pluie continuelle après-midi.
4	S.	14	17	14	27.	9	variable.
5	S.	14	18½	15	27.	9	beau temps, vent frais.
6	S.	14	16	13	27.	10	variable.
7	O.	13	17	15	27.	10	variable sans pluie.
8	S. E.	14	19	15	27.	11	variable sans pluie.
9	N. O.	16	21½	18	27.	11	variable sans pluie, éclipse de Lune.
10	N. E.	17	23½	20	27.	10½	variable.
11	N. E.	17	20½	15	27.	9	tonnerre & pluie, aurore boréale.
12	N. E.	15	19½	16	27.	9	variable.
13	N.	16	20	16.	27.	9	beau temps fixe.
14	N.	16	20	17	27.	10	beau temps avec nuages.
15	N.	16	21	18	27.	10	beau temps avec nuages.
16	N.	16	23	18	27.	10	grand vent, beau temps.
17	N.	16	18	14	27.	10½	grand vent hâleux, beau & frais.
18	N.	14	16	12½	27.	9½	variable & froid.
19	N.	11	12	9½	27.	7	grande pluie.
20	N. E.	10½	14½	12	27.	9	variable.
21	N.	14	19	15½	27.	10	beau temps avec nuages.
22	N.	15	21½	18	27.	10	grand brouillard.
23	N. E.	15	22	18	27.	8	brouillard, orage au loin.
24	N.	....	....	....	27.	9	grand orage.
25	N.	16	21	17	27.	9½	variable.
26	N. E.	15	22	19	27.	7	variable, tonnerre.
27	N.	17	21	17½	27.	7½	variable, tonnerre au loin.
28	S.	14½	17	16	27.	9	variable, brouillard.
29	S.	15	20½	15	27.	8	variable, brouillard.
30	S.	15	19	13½	27.	8	grande pluie & vent.
31	S.	14	17½	16	27.	9	variable sans pluie.

Le vent a presque toûjours été au nord, le ciel couvert de nuages & l'air frais pendant tout ce mois; il est tombé beaucoup d'eau, mais par de grandes à-verses qui n'étoient pas de longue durée; la fraîcheur de l'air étoit favorable aux moissonneurs: les grandes pluies lavoient le blé & emportoient une partie du noir, & comme elles ne venoient pas fréquemment, le blé avoit le temps de se sécher, & on le serroit bien conditionné.

Vers le 10, on vit beaucoup de papillons blancs de la chenille du choux.

Le 11, il y eut une aurore boréale avec des colonnes lumineuses qui partoient du nord, & qui étoient fort brillantes malgré le clair de la Lune.

Le 18, on servit l'avant-pêche blanche & quelques figues.

Le 22, on acheva la moisson des blés.

Le 24, il tonna toute la journée, & le tonnerre tomba au bout du parc sur un cerisier qu'il écrasa.

Le 26, on serroit les avoines; on ne trouvoit encore dans les vignes que quelques grains de raisin tournés.

Le 30, les choux commençoient à être très-endommagés par les chenilles.

Le 31, on acheva de serrer les avoines.

Les fièvres tierces & double-tierces ont régné pendant ce mois; il y a eu aussi quelques fièvres malignes.

SEPTEMBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ETAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S.	15	19	15	27.	9	variable, petite pluie.
2	S.	14	17	14	27.	10	grand vent, variable sans pluie.
3	S.	12	17	13½	27.	11⅔	variable sans pluie.
4	N.	12½	17	10½	28.		beau temps.
5	N.	10	16	11½	27.	11½	
6	N.	10	16	11	27.	10	
7	N. E.	8½	16	13½	27.	10	beau temps fixe.
8	N. E.	7	19	14	27.	10	
9	N. E.	14	20	16½	27.	11	
10	N. E.	15	20	15½	27.	11	
11	N. E.	16	22	17½	27.	9	beau temps.
12	S.	16	21	16	27.	10½	variable & pesant, tonnerre.
13	N.	15	20	15	28.		
14	N.	15	17	13	28.	0¼	variable.
15	N. E.	13	16	11	28.	9	
16	N.	11	15½	11	28.	7	
17	N.	10	15½	11	28.	7	beau temps avec nuages.
18	S.	9½	15	11½	28.	6	variable, brouillard.
19	S.	11	16	13½	28.	4½	variable, couvert.
20	N. O.	11½	15	9⅔	28.	5	temps couvert.
21	N. O.	11	15	9	28.	9	beau temps.
22	N.	10	15	11	28.	10	beau temps.
23	N. O.	13	15	10	28.	11	variable.
24	S.	10	14	13	28.		brouillard.
25	N.	11	14	9½	28.		
26	N.	8	14	10	28.		beau temps.
27	N. E.	8	15½	11	28.		
28	N.	11	17	12	28.		
29	N.	11	15½	11	28.	0⅓	grand brouil. le matin, beau la journée.
30	N.	8	14½	11	28.	9½	beau temps, petit brouillard.

Ce mois a été beau, frais & ſec.

Le 15, les feuilles des tilleuls commençoient à jaunir; quelques vignes ſe dépouilloient, néanmoins il n'y avoit point de grappes où il n'y eût encore quelques grains de verds, & à pluſieurs grappes il n'y avoit que quelques grains de tournés.

Le 23, il y eut une belle aurore boréale dans le nord, ſans rayons.

Le 30, on commença à ſervir le beurré.

On n'a point diſcontinué de labourer, la terre n'étant point trop sèche pour ce travail; ils ont auſſi voituré leurs fumiers.

Les beaux jours de la fin de ce mois ont été très-favorables à la vigne; les raiſins, contre toute apparence, ont paſſablement mûri, & les brouillards de la fin du mois en ont attendri l'écorce.

Le blé de ſemence valoit vingt-une livres, le blé de mouture dix-ſept à dix-huit livres, l'avoine ſix ou ſept.

Les maladies du mois précédent ont continué.

OCTOBRE

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ETAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N.	10	13½	8	27.	10	brouillard épais.
2	S.	8	16	11	27.	8	beau temps.
3	N.	8	15	9	27.	9	beau temps.
4	N. O.	8	13	11	27.	9	brouillard épais.
5	S. O.	10	15	12	27.	9	beau temps.
6	S. O.	12	15	11¼	27.	10	brouillard.
7	S.	12	15	12	27.	10	variable.
8	S.	8	15	12	27.	11	beau temps.
9	S.	11	16	16¼	27.	9	beau temps.
10	N.	12	14	10½	27.	10	variable.
11	N.	12	16	10½	27.	11	beau temps.
12	N.	12	14	10½	28.	0½	variable.
13	N.	9	14	10	28.		beau temps.
14	S.	8	13	10	28.	1	beau temps.
15	N.	10	13	12	28.	11	variable.
16	N.	10	14	9½	28.	10	variable.
17	N.	8	13	8	28.	10	temps couvert, brouillard.
18	N.	7	12	7	28.	11	beau temps fixe.
19	N.	4½	11	5½	28.	11	beau temps froid.
20	N.	3	9	4	28.	9	beau temps.
21	S.	1½	5½	2	28.	4	gelée blanche, bruine.
22	N.	1	4	—1	28.	1½	gelée forte.
23	N.	—2	5	3	28.	2	beau temps, gelée.
24	N.	2	6	2	28.	6	beau temps.
25	S.	0	6	3	28.	5	variable.
26	S.	3	7	5	28.	5	variable.
27	S.	6	9	4	28.	2	variable.
28	O.	2	7	5	28.	5	bruine, gelée blanche.
29	O.	7	9	5	28.	1	pluie.
30	O.	5	9	5	28.	6	beau temps.
31	E.	4	9½	5½	28.	5	beau temps, gelée blanche.

Le vent de nord a continué pendant tout ce mois, qui s'est passé presque sans pluie.

Le 1er, on commença la vendange.

Le 4, on cueilloit les fruits d'hiver.

Le 5, on commença à semer les blés.

Le 13, on ne voyoit plus d'hirondelles.

Le 14, on serra les orangers, qui avoient fort peu de fruits.

Le 15, le safran commençoit à fleurir.

Le 19, on arrosoit les potagers comme en été.

Les gelées du 24 & du 25 ont beaucoup diminué le produit des vignes blanches que nous avons dans la forêt d'Orléans, qui n'ont été vendangées que le 29.

On acheva les semences avant la fin du mois; le blé valoit dix-sept à dix-huit livres, & l'avoine huit à neuf livres.

NOVEMBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ETAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	N. E.	7	11 ½	8	28.	2	temps variable.
2	E.	8	14	12	26.	11	variable, grand vent.
3	S.	11	14	11	27.	0	variable.
4	S.	9	12	9	27.	1	variable.
5	S.	10	12	8	27.	6	variable.
6	S.	9	12	8	27.	6 ½	variable sans pluie.
7	S.	9	10	8	27.	7	variable sans pluie.
8	S.	8	10	8	27.	6	variable.
9	S.	8	11	6	27.	6	variable.
10	S.	7	11	9	27.	7	variable.
11	S.	9 ½	13 ½	11	27.	9	beau temps.
12	S.	11	13	9	27.	8	grand brouillard.
13	S.	11	13	9	27.	6	variable.
14	S.	10	13	9	27.	6	pluie & orage.
15	S.	7	10	6	27.	7 ½	variable.
16	N. E.	2	5	3	27.	11	gelée blanche.
17	N.	1	4	3	27.	0	beau temps, gelée blanche.
18	N. E.	3	5	4	27.	11	variable & froid.
19	N.	1	5	2	27.	10	beau temps, gelée blanche.
20	N. E.	3	5	3	27.	10	temps couvert.
21	N.	—1	2	—2	28.	2 ½	gelée à glace, grand vent.
22	N.	—4	0	—3 ½	28.	2	beau.
23	N.	—4	0	—2	28.	1	beau temps, gelée.
24	N. E.	—2	2	0	28.	1	brouillard, dégel.
25	N.	—1	2	0	28.	3	petit brouillard.
26	N.	—1	3	1	28.	3	petit brouillard.
27	N.	1	5	3	28.	2 ½	brouillard en bruine.
28	S.	3	5	4	28.	0	bruine.
29	S.	4	6	3	28.	10	brouillard.
30	S.	3	5	3	28.	7	temps sombre.

Ce mois a été assez sec; le vent de nord a régné, & l'air a été très-froid vers la fin, puisque le thermomètre a descendu à quatre degrés au dessous de zéro, néanmoins il a tombé assez de pluie pour faire lever les bleds.

Le 1[er], on vit des abeilles & des guêpes voler, & on trouva quelques grillons.

Le 11, on vit des roitelets.

Le 12, il y avoit quantité d'abeilles attachées à une espèce de peuplier dont les boutons rendent un baume assez semblable à celui du Pérou; & en fouillant pour planter des arbres, on trouva des hannetons à demi-pied en terre.

Le 14, il tonna.

Les fermiers travailloient aux entre-hivers, les vignerons paroient les vignes, & on ouvroit les trous pour planter les arbres, mais le fond de la terre étoit trop sec pour achever ces ouvrages.

DECEMBRE.

Jours du Mois.	VENT.	THERMOMÈTRE. Matin	Midi.	Soir.	Baromètre		ETAT DU CIEL.
		Degrés.	Degrés.	Degrés.	pouc.	lign.	
1	S.	3	5	5	27.	5	temps couvert.
2	O.	3	2	— 2	27.	7	bruine.
3	O.	— 1 ½	0	10	27.	9	variable.
4	S.	1	4	3	27.	9	sombre.
5	S.	4	5	5	27.	9	couvert.
6	S.	5	6	4	27.	9	sombre, bruine.
7	O.	4	5	3	27.	9	variable.
8	N. O.	3	5	3	28.	0	variable.
9	S.	0	5	1	28.	11	gelée blanche, aurore boréale N. O.
10	S.	0	4	6	28.	11	gelée blanche.
11	S.	6	8 ½	8	28.	10	sombre, bruine.
12	S.	8	8	6 ½	28.	9	sombre.
13	N.	5	9	9	28.	10	variable.
14	S.	8	10	8	28.	9	variable.
15	S.	8	10	7	28.	9	couvert, bruine.
16	S. O.	3	9	5	28.	0	beau temps.
17	S.	3	6	5	28.	0	couvert, bruine.
18	S.	5	8	3	28.	2	beau temps.
19	S. O.	5	8	6	28.	2	beau temps.
20	S.	6	7	6	28.	11	couvert, bruine.
21	S.	6	7	3	28.	9	variable.
22	S. O.	6	7	4	28.	11	variable.
23	S. O.	5	7	6	28.	10	couvert, bruine.
24	S. O.	4	6	5	28.	9	variable.
25	S.	5	6	5	28.	7	couvert, bruine.
26	S.	3 ½	6 ½	4 ½	28.	6	couvert, grand vent froid, pluie.
27	S. O.	5	6	4	28.	4	grand vent & pluie.
28	S. O.	3	5	4	26.	11	vent très-violent, pluie.
29	S.	3	5	4	27.	6	variable.
30	S.	6	7	8 ½	27.	6	variable.
31	S.	9	10	6	27.	7	couvert, bruine.

Le vent ayant presque toûjours été au sud, l'air a été fort doux; le ciel a toûjours été couvert, il est tombé de petites pluies très-fréquemment, mais qui n'ont pas même gâté les chemins.

Le baromètre a beaucoup varié; il a monté à 28 pouces 9 lignes pendant que le temps étoit couvert, & même qu'il tomboit un peu d'eau, & il est descendu par un grand vent d'ouest à 26 pouces 3 lignes.

Le 9, il y eut une belle aurore boréale avec des rayons.

Le 25, encore une aurore boréale.

Le 28, il survint un coup de vent qui fit beaucoup de desordre; les blés ont pris beaucoup de force pendant ce mois: les petites pluies ayant attendri la terre, principalement aux endroits où on avoit commencé d'ouvrir des trous, nous avons beaucoup planté de toutes sortes d'arbres.

RÉCAPITULATION.

Quoique le thermomètre n'ait pas descendu au dessous de 10 degrés, l'hiver peut passer pour froid; le vent de nord a régné, & il a tombé peu d'eau.

Le printemps a été froid, humide & tardif.

Le vent de nord ayant régné pendant l'été, cette saison a été assez fraîche; mais comme il est survenu de fréquens orages, elle a été humide.

L'automne a été belle & sèche; il est survenu en Octobre des gelées assez fortes qui ont fait bien du tort.

BLE'S.

Le printemps étant frais, les blés dans cette saison étoient fort bas, mais la feuille en étoit assez verte, & on espéroit tout des chaleurs; mais quand ils ont été épiés, on s'est aperçû qu'il y avoit beaucoup de grains noirs.

Quoique la moisson n'ait pas été chaude, les blés ont été serrés assez secs, & les granges ont été remplies; mais les gerbes rendant peu de grain, la récolte n'excède guère

une bonne demi-année, & la qualité du grain eſt médiocre; étant charbonné & mêlé de beaucoup de graine.

SEIGLES.

Les ſeigles ont été fort beaux, mais il y avoit beaucoup d'ergot, ce qui eſt rare dans notre province.

AVOINES.

La récolte a manqué entièrement, ſur-tout dans les terres fortes, où il n'y avoit pas apparence de grains; dans les terres de Beauce on a plus recueilli d'ivroye que d'avoine, les vers dont nous avons parlé ayant fait un deſordre conſidérable, & le peu d'avoine qu'on a recueilli eſt auſſi légère que de la paille; les fermiers ſont obligés de la mêler avec de la vieille pour nourrir leurs chevaux, & ils le font d'autant plus volontiers, que leur récolte ne peut pas leur ſuffire pour les nourrir juſqu'à Pâques.

ORGES.

Le peu d'orge qu'on sème dans notre province a aſſez bien réuſſi.

GROS LÉGUMES.

On a recueilli aſſez abondamment de pois, de fèves, de veſſes, de lentilles, &c.

FOINS.

On a eu bien de la peine à fanner les foins, mais les prés en ont beaucoup fourni.

Les ſainſoins étoient fort bas à cauſe des fraîcheurs du printemps, de ſorte qu'ils ont fleuri au ſortir de la terre, mais l'herbe eſt de bonne qualité.

VINS.

La vendange a été très-tardive, on n'a recueilli que deux à trois pièces l'arpent: les cuves ont tout d'un coup été une

écume rouge qui s'est affaissée, néanmoins le vin ne s'est pas fait promptement; sa qualité est meilleure qu'on n'osoit l'espérer, il a assez de couleur & un peu de qualité, graces aux beaux jours du mois de Septembre; car à la fin d'Août on desespéroit de voir mûrir les raisins.

FRUITS.

Il y a eu peu de fraises, de pêches & d'abricots, beaucoup de cerises, de prunes, de poires, de pommes, de coins, de nefles; il y a eu peu de noix, les hannetons en sont probablement la cause; il y a eu médiocrement de glands; celui qui n'étoit pas ramassé avant la fin d'Octobre, a été perdu.

Les orangers ont donné peu de fleurs & de fruits; & comme les fleurs n'ont pas noué, nous n'aurons point d'oranges l'automne prochaine.

CHENEVIERES.

On a eu beaucoup de chanvre, & de bonne qualité.

SAFRAN.

Les sécheresses des mois de Septembre & d'Octobre n'ont point été favorables aux safrans; mais les gelées du mois d'Octobre ont sur-tout fait beaucoup de tort, les fleurs épanouies & celles qui étoient encore en terre ayant été gelées.

BETAIL.

Le bétail n'a point été attaqué de maladies; les moutons ont très-bien prospéré, de sorte que la chair en est très-grasse & très-délicate.

Quelques particuliers qui avoient acheté des vaches qu'on avoit tirées des pays où la contagion régnoit, ont perdu toutes leurs vaches; mais au moyen d'une bonne police la contagion n'a point fait de progrès,

ABEILLES.

Les abeilles ont beaucoup produit, quelques ruches ayant été changées jusqu'à deux fois.

INSECTES.

Il y a eu beaucoup d'hannetons, qui n'ont fait de tort qu'aux noyers; il y a eu peu de cantharides, & nous remarquons depuis deux ans qu'elles n'attaquent point le frêne à fleur: si cette observation se confirme, dans les années où il y aura beaucoup de cantharides, on pourra profiter des agrémens de cet arbre sans avoir le déplaisir de le voir dépouillé par des insectes de mauvaise odeur.

On n'a été incommodé que par une espèce de chenille qui a dévoré tous les choux-pommes à la fleur; il y a aussi eu peu de guêpes & de fourmis, mais il y a eu beaucoup de teignes dans les blés vieux.

GIBIERS.

Il y a eu un peu de cailles, assez abondamment de perdrix, un peu de lièvres, beaucoup d'allouettes.

MALADIES.

Il n'y a point eu de maladies épidémiques qui aient causé aucune mortalité.

SEMIS ET PLANTATIONS.

Les humidités du printemps ont été très-favorables à la reprise des arbres; nous en avions beaucoup planté, & presque tous ont bien repris & poussé avec vigueur.

Les semis d'arbres ont aussi assez bien réussi.

E'LE'VATION DES EAUX.

Les eaux ont toûjours été très-hautes dans les puits, dans les sources & dans la rivière.



MÉMOIRE

Sur une nouvelle eſpèce de Teinture bleue, dans laquelle il n'entre ni Paſtel ni Indigo.

Par M. MACQUER.

TOUT le monde connoît les avantages que l'art de la Teinture peut procurer au Commerce; il embellit & donne du prix à nos étoffes, qui ſans ſon ſecours ſeroient privées de l'agréable variété qui fait leur principal ornement: cependant nous avons long-temps négligé, &, pour ainſi dire, oublié cet art ſi utile. M. Colbert, aux ſoins & à la pénétration duquel il n'échappoit rien de ce qui pouvoit être avantageux à l'Etat, eſt un des premiers qui ait porté ſes vûes ſur cet objet important; il a donné des loix à cet art auparavant abandonné au caprice des ouvriers: les Miniſtres qui lui ont ſuccédé, n'ont pas eu ſur ce ſujet moins d'attention que lui; conſidérant même, comme le remarque M. de Fontenelle, que cet art, ainſi que la plûpart des autres, étoit pratiqué par une infinité de mains, & qu'il n'y avoit point d'yeux pour le regarder, ils ont intéreſſé à ſes progrès la ſeule ſcience qui puiſſe l'enrichir & le perfectionner, la Chymie. M. du Fay de cette Académie, qui avoit acquis beaucoup de connoiſſances en différens genres, fut chargé par le Conſeil de travailler ſur l'art de la Teinture, & il s'en acquitta avec ſuccès; mais une mort prématurée l'a empêché de pouſſer ſes découvertes auſſi loin qu'il auroit pû faire s'il n'eût été ainſi ſurpris, preſque au commencement de cette carrière.

16 Avril 1749.

M. du Fay a eu pour ſucceſſeur en cette partie M. Hellot, auſſi de cette Académie; ce ſavant Chymiſte eſt le premier qui ait porté le flambeau de la Phyſique dans l'art obſcur de la Teinture, & qui ait raſſemblé & mis en ordre, ſuivant les principes d'une théorie ingénieuſe, les phénomènes &

les opérations bizarres de cet art : il a mis les Chymiſtes à portée de voir clair dans ce cahos ténébreux, & participera ainſi à toutes les découvertes qui ſeront faites en ce genre par ceux qui obſervent une méthode dans leurs recherches, & qui ne font des expériences qu'en ſuivant des principes raiſonnés. La théorie de l'art de la Teinture, que M. Hellot a donnée dans les Mémoires de l'Académie, n'eſt que l'extrait d'un ouvrage très-détaillé & très-curieux qu'il a fait ſur cette matière.

Encouragé par ces travaux préliminaires à cultiver un art qui n'avoit plus rien de rebutant pour les Phyſiciens, je conçus dès-lors l'eſpérance de faire quelque découverte utile en ce genre : j'examinai d'abord ſi la Peinture ne pouvoit pas communiquer à notre art quelques-unes de ces belles couleurs dont elle ſe pare avec tant d'avantage, & je travaillai dans cette vûe avec d'autant moins de ſcrupule, que je ſavois bien que ſi la choſe étoit poſſible, je ferois à la Peinture cette eſpèce de larcin, ſans lui cauſer le moindre dommage, les arts pouvant ſe faire réciproquement les plus beaux préſens, ſans que celui qui donne, riſque de s'appauvrir en aucune manière.

En paſſant en revûe les différentes couleurs, ma vûe ſe fixa principalement ſur le bleu de Pruſſe, couleur éclatante dont la Chymie vient d'enrichir la Peinture depuis quelques années, & que nous voyons tous les jours ſeconder ſi heureuſement l'outre-mer dans nos plus beaux tableaux.

Les réflexions que je fis ſur les opérations par le moyen deſquelles on fait cette couleur, m'y firent apercevoir toutes les qualités d'une véritable teinture de bon teint, telle que M. Hellot l'a décrite dans ſa théorie ; la diſſolution d'alun & de vitriol me parut pouvoir ſervir d'un excellent mordant par le moyen duquel les pores & les fibres de l'étoffe ſeroient diſpoſés à recevoir & à happer les atomes colorans, & je crus la fécule qui ſe précipite lorſqu'on mêle la diſſolution des ſels avec la leſſive ſulfureuſe & alkaline, très-propre à s'appliquer ſur l'étoffe à cauſe de la fineſſe de ſes parties.

Je

Je commençai par faire bouillir pendant une demi-heure dans une diſſolution d'alun & de vitriol préparée comme celle dont on ſe ſert pour faire le bleu de Pruſſe, un écheveau de fil, un de coton, un de ſoie, & un morceau de drap, le tout blanc & propre à être teint; toutes ces matières prirent une couleur citronnée, & il ſe précipita au fond du vaiſſeau une aſſez grande quantité de terre jaune martiale: je trempai enſuite mes étoffes dans la leſſive alkaline & ſulfureuſe préparée comme M.rs Geoffroy l'ont preſcrit pour le procédé du bleu de Pruſſe; cette leſſive étoit chaude & prête à bouillir: il ſe fit auſſi-tôt une efferveſcence aſſez vive, la liqueur parut verdâtre, & les échantillons ſe trouvèrent teints en une couleur griſe qui n'étoit pas belle; ils ne reſtèrent dans la leſſive que pendant une minute, après quoi les ayant laiſſé refroidir à l'air, je les trempai dans l'eau bouillante dans laquelle j'avois mêlé aſſez d'acide vitriolique pour lui donner une acidité légère & agréable au goût: à peine les échantillons furent-ils dans cette eau acidule, qu'il s'excita une nouvelle efferveſcence, & que la liqueur devint du plus beau bleu. Après avoir un peu agité les échantillons, je les retirai, & j'eus la ſatisfaction de voir qu'ils étoient teints eux-mêmes en une couleur bleue, la plus belle & la plus vive que j'aie jamais vûe: je les laiſſai refroidir, puis je les lavai dans de l'eau froide à laquelle ils communiquèrent une légère couleur; une ſeconde eau dans laquelle je les lavai, n'en prit preſque point, & enfin la troiſième reſta abſolument blanche; ayant même exprimé mes échantillons, l'eau qui en découloit étoit très-claire & nullement colorée. Je laiſſai ſécher le tout à l'ombre, & quand ils furent ſecs, je remarquai que la couleur (qui, lorſqu'ils étoient mouillés, m'avoit paru foncée comme un bleu de roi) étoit beaucoup plus claire, & n'étoit plus qu'un bleu céleſte, mais auſſi beau, auſſi éclatant, & même encore davantage que le premier. Les matières qui étoient en écheveau, me parurent teintes aſſez également, mais il n'en étoit pas de même du morceau de drap dont la couleur étoit inégale, plus foncée dans

des endroits que dans d'autres, & qui paroissoit comme taché; il avoit encore le défaut d'être un peu rude au toucher.

Je me hâtai de mettre ma nouvelle teinture à l'épreuve. & de m'assurer de sa nature en lui faisant subir les débouillis, auxquels, suivant les ordonnances, doivent résister les teintures nommées de bon teint. Le premier débouilli par lequel je les éprouvai, fut celui du savon, & je fus très-peu satisfait de voir que mes échantillons, après avoir bouilli dans l'eau de savon le temps prescrit, en sortirent aussi peu colorés que s'ils n'avoient jamais été teints; il faut pourtant en excepter le drap, qui avoit conservé une vilaine couleur verdâtre. Je les éprouvai ensuite par le débouilli d'alun ordonné pour la laine, & mes espérances se renouvellèrent en voyant qu'ils résistoient parfaitement à cette épreuve; que même la couleur, loin de s'altérer, n'en devenoit que plus belle: je conclus de-là que la nouvelle teinture étoit au moins de bon teint pour la laine, & par conséquent pour la soie, & je résolus de faire de nouvelles expériences pour la perfectionner; mais des affaires qui me survinrent alors, m'obligèrent de renvoyer à un autre temps ces expériences que j'avois commencées au mois de Mars 1748.

Au mois de Septembre de la même année, je songeai sérieusement à mettre cette découverte en état de pouvoir être utile: je me suis proposé, pour y parvenir, de remplir les objets suivans; 1.° de trouver le moyen d'appliquer la teinture également & uniment sur toutes les parties de l'étoffe; 2.° de la rendre douce au toucher; 3.° de diminuer les frais le plus qu'il seroit possible; 4.° de pouvoir donner à volonté les différentes nuances claires & foncées; 5.° enfin d'en faire des essais en grand, parce qu'il se trouve souvent des différences notables, sur-tout dans ces matières, entre les expériences qui se font en petit, & celles qui se font en grand: je vais faire en peu de mots le récit des principales expériences que j'ai commencées là-dessus.

J'ai d'abord essayé de varier le procédé, & au lieu de commencer par faire bouillir les étoffes dans la dissolution

des sels, comme dans l'expérience précédente, je les ai trempées premièrement dans la lessive alkaline, chaude jusqu'à n'y pouvoir tenir le doigt, & les y ai laissées pendant trois minutes, après quoi je les ai trempées dans la dissolution des sels, chaude au même degré: à peine y ont-elles été plongées, qu'il s'est excité une effervescence, & que la couleur bleue a commencé à paroître dans la liqueur & sur les étoffes; mais cette couleur étoit pâle & d'une nuance desagréable, ce qui m'a engagé à les passer dans l'eau acide de l'expérience précédente, qui leur a donné aussi-tôt sans effervescence tout le fond & toute la beauté de celle de cette expérience.

Ce changement dans la manipulation ne m'a pas paru en avoir apporté aucun pour la perfection de la couleur; elle avoit la même beauté, mais aussi les mêmes défauts que la précédente; elle en avoit même un de plus, c'est que la laine & la soie avoient été un peu altérées par la lessive alkaline, ce qui n'est point arrivé d'abord, parce que dans la première expérience les étoffes étant impregnées d'alun & de vitriol, ces sels leur avoient servi de défensifs, leur acide s'étant combiné avec l'alkali de la lessive, & en ayant émoussé l'âcreté, au lieu que dans cette seconde expérience elles se sont trouvé exposées sans aucun préservatif à l'action de cet alkali. Les étoffes dans cette occasion n'ont cependant pas été fondues comme elles ont coûtume de l'être quand on les passe dans une lessive alkaline aussi chargée que celle-ci, parce que l'alkali propre à faire le bleu de Prusse, c'est-à-dire, calciné avec des matières abondantes en phlogistique, est en quelque manière savonneux, & beaucoup moins caustique que celui qui n'a pas reçû cette préparation.

Voyant donc que ce second procédé n'apportoit aucune perfection à ma teinture, j'ai cherché à appliquer cette couleur encore d'une autre manière; au lieu de tremper successivement les étoffes dans les liqueurs du mélange desquelles naît le bleu de Prusse, j'ai voulu voir si ce bleu tout fait seroit propre à teindre de même que l'indigo & d'autres

couleurs de teinture. J'ai commencé par faire bouillir mes échantillons dans une dissolution d'alun & de tartre, pour les disposer à recevoir la couleur, puis je les ai plongés dans de l'eau prête à bouillir, dans laquelle j'avois délayé du bleu de Prusse tout fait, observant de les faire passer dans la teinture par un mouvement circulaire, en les tournant sur des bâtons, comme ont coûtume de faire les teinturiers: mes échantillons se sont très-bien teints par cette méthode, & j'ai remarqué même que la couleur s'appliquoit dans cette occasion beaucoup plus également & plus uniment que dans les autres expériences; elle avoit encore un avantage de plus, c'étoit d'être beaucoup plus douce au toucher; elle étoit d'ailleurs aussi belle & aussi solide que celles dont j'ai parlé, mais aussi elle étoit moins foncée, sur-tout celle qui étoit appliquée sur le drap; & quoique je le replongeasse à plusieurs reprises dans la teinture, & que je chargeasse cette teinture de beaucoup de bleu, la nuance demeuroit toûjours la même. Il est cependant essentiel de pouvoir charger la couleur de l'étoffe autant qu'on le veut : j'ai donc pris le parti, sans néanmoins perdre l'espérance de perfectionner ce dernier procédé, de reprendre mes premières tentatives, pour voir si en les variant je ne pourrois pas parvenir à remplir les différens objets que je m'étois proposés.

J'ai d'abord essayé de charger l'alkali de beaucoup plus de phlogistique qu'on n'a coûtume de faire quand on le prépare pour l'opération du bleu de Prusse ordinaire; j'ai pour cela mêlé du nitre fixé par le tartre avec le double de son poids de sang de bœuf desséché, & je l'ai fait calciner dans un creuset à l'ordinaire, jusqu'à ce qu'il n'y eût plus à la superficie de la matière qu'une petite flamme bleuâtre; j'ai retiré pour lors la matière du creuset, je l'ai pulvérisée dans un mortier, je l'ai remêlée avec encore autant de nouveau sang de bœuf, & je l'ai recalcinée comme la première fois: enfin j'ai réitéré cette manœuvre une troisième fois ; la matière fut ensuite lessivée avec le double de son poids d'eau chaude, & j'ai opéré avec cette lessive comme dans le premier procédé,

en employant une diſſolution chargée d'alun & de vitriol autant qu'elle pouvoit l'être : j'obtins par ce moyen une couleur fort belle & bien foncée; mais (comme ſi, par une eſpèce de fatalité, il eût été dit que je ne pourrois parvenir à aucun avantage qui ne fût balancé par quelque défaut) il s'en trouva un des plus conſidérables dans les échantillons teints par ce dernier procédé, c'eſt que la ſolidité & la bonté de l'étoffe avoient été altérées notablement (inconvénient qui avoit été occaſionné par la quantité de ſels dont les liqueurs étoient chargées, & encore plus parce que j'avois été obligé de me ſervir pour l'avivage d'une eau plus acide que dans les expériences précédentes) : il fallut donc chercher encore d'autres nouveaux moyens; après pluſieurs tentatives, je n'en ai pas trouvé de meilleurs que d'employer la leſſive dont je viens de parler, mais affoiblie par le quadruple de ſon poids d'eau, & les autres liqueurs ſalines de même. En trempant ſucceſſivement l'étoffe, ſuivant le premier procédé, dans les liqueurs ainſi préparées, elle ne ſe trouve d'abord teinte que d'une couleur aſſez légère ; mais en recommençant l'opération une ſeconde fois, elle prend une nuance plus foncée; la même choſe arrive à la troiſième fois : on peut lui donner ainſi du fond à volonté, même aſſez également, & ſans rien faire perdre à l'étoffe de ſa bonté.

Il y a deux choſes à obſerver dans ce procédé pour le faire bien réuſſir ; la première eſt de paſſer l'étoffe dans l'acide à chaque fois qu'on lui donne une nouvelle nuance, car ſi on ſe contentoit de la paſſer alternativement & à pluſieurs repriſes de la diſſolution de ſels dans la leſſive alkaline, & qu'on ne la trempât dans l'eau acide pour l'aviver que lorſqu'on la croiroit ſuffiſamment chargée de couleurs, on ne la trouveroit après l'avivage preſque pas plus foncée que ſi on ne l'avoit trempée qu'une fois dans chaque liqueur.

La ſeconde attention qu'il faut avoir, c'eſt d'ajoûter une nouvelle portion d'alun & de vitriol dans la diſſolution ſaline, d'alkali ſulfureux dans la leſſive, & d'acide dans l'eau de

l'avivage, à chaque fois qu'on réitère les immersions de l'étoffe: si même on veut avoir une couleur absolument foncée, il faut tremper l'étoffe jusqu'à six fois, & renouveler entièrement les liqueurs à la troisième immersion, parce que l'étoffe, en passant d'une liqueur dans l'autre, les affoiblit, les mêle ensemble, & occasionne la précipitation du bleu, qui, comme nous l'avons dit, lorsqu'il est fait, ne peut s'appliquer sur l'étoffe qu'en une certaine quantité.

L'article de la dépense est encore un objet qui mérite attention. Comme cette teinture seroit chère si on suivoit exactement les premiers procédés qu'on a donnés pour faire ce bleu, j'ai cherché différens moyens d'économiser. M. Geoffroy propose, dans son dernier Mémoire sur le bleu de Prusse, de se servir de l'alkali de la soude au lieu de nitre fixé, parce qu'il coûte beaucoup moins, & il a trouvé qu'il pouvoit lui être substitué sans aucun inconvénient. J'ai voulu voir s'il en seroit de même par rapport à cette couleur, employée comme teinture, & l'expérience m'a appris que l'alkali de la soude y est aussi propre que celui du nitre fixé: j'ai même trouvé que tous les autres alkalis qui coûtent peu, comme les cendres gravelées, la potasse & les cendres de bois neuf, donnent des teintures bleues aussi belles qu'on puisse le desirer.

L'acide qu'on est obligé d'employer pour *l'avivage*, est encore un objet de dépense; il est même à craindre pour le peu qu'il soit trop fort, parce qu'il altère la bonté des étoffes: j'ai essayé de substituer les acides végétaux comme plus doux & moins coûteux, aux acides minéraux qu'on a coûtume d'employer, mais j'ai trouvé qu'ils n'y étoient pas propres, les parties huileuses dont ils sont chargés les empêchant apparemment d'avoir l'activité nécessaire dans cette occasion. M. Geoffroy donne aussi dans son Mémoire un moyen de préparer le bleu de Prusse sans se servir d'acide; il consiste à employer une vieille dissolution de vitriol verd, qui ait par conséquent beaucoup déposé. Ce moyen m'a réussi assez bien dans la teinture; j'ajoûte ici qu'on peut parvenir

au même but avec la diſſolution de vitriol, ſans être obligé d'attendre qu'elle ait vieilli; il ne faut pour cela que la faire bouillir pendant quelques minutes, parce qu'alors elle dépoſe en un inſtant autant de terre jaune qu'elle en auroit dépoſé en la gardant pendant pluſieurs années. Il faut avouer cependant que la teinture dans laquelle on n'emploie que la diſſolution de vitriol, ſoit que cette diſſolution ſoit ancienne, ſoit qu'on l'ait fait ſimplement bouillir, n'eſt jamais ſi belle que quand on ſe ſert d'acide pour l'aviver; mais auſſi, quand on emploie la diſſolution de vitriol préparée de l'une ou l'autre manière, il faut beaucoup moins d'acide pour faire le bleu le plus beau.

Je ſupprime ici le détail d'une multitude prodigieuſe d'expériences que j'ai faites ſur cette matière, en variant de mille manières différentes les doſes de chaque eſpèce de drogue, les degrés de chaleur & la durée du temps que j'ai employés dans mes différentes tentatives, parce que je ne pourrois entrer dans ce détail ſans paſſer les bornes preſcrites à nos Mémoires.

Je finis en rendant compte des principales propriétés de la nouvelle teinture.

Premièrement, elle eſt auſſi ſupérieure en beauté & en éclat au bleu de paſtel & d'indigo, que l'écarlate l'eſt au rouge de garance. Cette couleur, comparée avec les plus beaux bleus faits ſuivant la méthode ordinaire, les efface tellement qu'on a de la peine à croire que ces derniers ſoient teints en bleu.

Secondement, le bleu ordinaire ne teint que la ſuperficie des étoffes foulées, & ne pénètre point dans l'intérieur, d'où il arrive que les draps bleus montrent une corde blancheâtre quand ils commencent à s'uſer: la nouvelle teinture pénétrant l'étoffe dans toutes ſes parties, n'aura pas cet inconvénient, & les draps qui en ſeront teints pourront s'uſer juſqu'à être troués, ſans avoir ce coup d'œil deſagréable.

Troiſièmement, elle eſt de bon teint pour la laine & pour la ſoie, & ſoûtient très-bien, comme je l'ai dit, le débouilli

d'alun. La teinture écarlate ne soûtient pas mieux que la nôtre le débouilli de savon. L'épreuve la plus sûre pour les teintures étant l'action de l'air & du soleil, j'ai exposé des échantillons de la nouvelle teinture en plein air, à l'ardeur du soleil, pendant les mois entiers de Septembre & d'Octobre de l'année dernière, pendant lesquels les jours ont presque toûjours été sereins, & ces échantillons n'ont point été déteints: il est vrai qu'au bout de ce temps leurs angles & leurs points saillans se sont trouvés un peu ternis & éclaircis, mais cette espèce d'épreuve ne doit durer, suivant les ordonnances, que douze jours, les meilleures teintures ne pouvant la soûtenir plus long-temps sans se ternir & s'éclaircir considérablement.

Quatrièmement, elle n'altère en aucune manière la bonté des étoffes, pourvû qu'on prenne les précautions que j'ai indiquées; pour m'en assurer, j'ai suspendu à des fils teints suivant cette méthode, des poids que j'ai toûjours augmentés jusqu'à ce que le fil se rompît, & le fil de cette expérience ne s'est cassé que lorsqu'il a commencé à soûtenir un poids qui faisoit rompre le même fil avant qu'il eût été teint.

Cinquièmement enfin, en conséquence des moyens d'économie que nous avons proposés, la nouvelle teinture n'exigera pas beaucoup de frais: la soude, la potasse, l'alun & la couperose sont à très-bon marché; la dépense la plus considérable sera la main-d'œuvre. Il y a tout lieu d'espérer maintenant que cette découverte étant publique, sera bientôt perfectionnée, les gens de l'art, qui sont en grand nombre, & dont plusieurs sont très-intelligens, pouvant facilement en faire des expériences.

Je dois cependant avertir que je n'ai pas parlé dans ce Mémoire de quelques faits dont il seroit néanmoins de la dernière conséquence d'être instruit, si on vouloit faire des expériences sur cette matière, sur-tout en grand; mais comme ces faits m'ont fait entrevoir des choses très-singulières sur la nature du bleu de Prusse, & que j'ai besoin de faire encore beaucoup d'autres expériences pour me confirmer dans les

les idées qu'ils m'ont fait naître, je me suis déterminé à n'en parler que lorsque je serai en état de donner une théorie bien établie sur la nature de ce Bleu. Comme cependant mon intention est que ma découverte puisse devenir utile, & que c'est là le premier motif qui m'engage à la rendre publique, je communiquerai volontiers ces observations aux gens de l'art qui seroient dans le dessein de travailler sur cette matière.

SECOND MÉMOIRE SUR LA TRANSPIRATION INSENSIBLE DES PLANTES.

Par M. GUETTARD.

LES Expériences que j'ai rapportées dans le premier Mémoire, où il s'agissoit de la transpiration insensible des Plantes, tendent à prouver, 1.° Qu'entre les plantes il y en a qui transpirent beaucoup, tandis que d'autres, exposées à la même chaleur, plantées dans le même terrein, transpirent beaucoup moins, & qu'il y en a même dont la transpiration est presque nulle. 2.° Qu'il est nécessaire que les plantes soient frappées immédiatement des rayons du soleil pour que la liqueur transpirée soit la plus abondante qu'elle puisse être; & qu'une plante qui seroit dans un lieu plus chaud, mais privée des rayons du soleil, transpireroit moins qu'une autre de même espèce qui seroit dans un endroit moins chaud, mais soumise à l'action des rayons de cet astre. 3.° Que la transpiration n'est pas égale pour toutes les parties des plantes, & même que la surface qui reçoit les rayons du soleil transpire plus que celle qui ne les reçoit pas. 4.° Que les plantes qui gardent leurs feuilles pendant l'hiver, & qui fleurissent pendant cette saison, doivent même transpirer moins dans ce temps que dans l'été.

L'Académie trouva ces expériences assez curieuses pour juger qu'elles méritoient d'être de plus en plus confirmées, d'être en conséquence répétées, variées, afin de lever ainsi tout le doute qui pourroit rester : l'Académie daigna même m'indiquer quelques-unes des expériences que l'on pouvoit faire ; elle desira, par exemple, qu'au lieu de laisser une branche en expérience pendant plusieurs jours sans ôter du récipient la liqueur qui en avoit transpiré, je retirasse cette liqueur tous les jours, afin de pouvoir comparer par-là aisément la différente action du soleil sur une même plante, action qui devoit varier suivant que le soleil seroit plus ou moins net. On demanda de plus que je tinsse une plante entièrement renfermée dans un globe, & que je m'assurasse ainsi, si une plante qui doit s'imbiber la nuit des parties aqueuses répandues dans l'air, ne souffriroit pas étant sévrée de cette eau. Je ne puis mieux faire sentir de quel poids de tels avis furent pour moi, qu'en me pressant de rapporter le résultat de ces expériences, même avant de donner le détail de celles qui ont été imaginées de nouveau. Il convient encore que je dise auparavant que la plûpart de ces expériences ont été faites dans le même jardin que celles du premier Mémoire; que l'on y a apporté les mêmes précautions, & ordinairement le même appareil, excepté que faute de globes à trois becs on s'est servi plusieurs fois de ceux qui n'en ont que deux, & même de cucurbites, de bouteilles ou de carafons, après que l'on eût remarqué que pourvû que les feuilles ne trempassent pas dans la liqueur transpirée, il n'y avoit pas grand inconvénient à craindre : au reste, on n'a négligé aucun des soins dont on a été capable, & que pouvoit demander l'exactitude scrupuleuse & philosophique du grand Prince qui a continué à s'amuser de ces expériences, à en proposer de nouvelles, à diriger même celles que l'on se proposoit de faire.

1.re Expérience. La première prouvera sans replique, que selon que l'action du soleil varie, la transpiration souffre une diminution ou une augmentation plus ou moins grande ; j'ai continué cette

expérience un temps assez long pour avoir un grand nombre de résultats très-approchans, ou si différens les uns des autres, qu'ils pussent satisfaire entièrement sur ce point. En effet, je ne me suis pas contenté de laisser, comme dans les autres expériences, la branche qui avoit servi à celle-ci, pendant huit ou quinze jours; mais j'ai poussé la patience & l'exactitude jusqu'à la continuer pendant trois mois, c'est-à-dire, depuis le 6 Juin jusqu'au 31 du mois d'Août inclusivement, ayant eu, excepté quelques jours du mois d'Août, l'attention d'ôter tous les matins avant le lever du soleil, la liqueur qui avoit transpiré le jour précédent. Il sera facile de faire la comparaison des différens résultats par la Table suivante, & la seconde de la fin de ce Mémoire, qui renferment non seulement le poids de la liqueur, mais encore l'état de l'atmosphère considéré du côté des nuages, de la pluie & de la chaleur, déterminé par un thermomètre exposé au nord & peu éloigné de l'arbre dont une branche avoit servi à cette expérience: cet arbre est le fustet ordinaire; les feuilles de cette branche se trouvèrent à la fin de l'expérience peser 1 $\frac{1}{2}$ gros 33 grains, le bois 1 gros 5 grains, le total par conséquent 3 gros 2 grains. Une telle branche, ou plustôt des feuilles d'un poids si peu considérable, puisque le bois peut n'être compté pour rien, ou pour peu de chose, donnèrent par la transpiration pendant ces trois mois, 30 onces 18 grains ou environ de liqueur; poids qui, à ce que je crois, auroit été encore plus considérable, si l'exposition où étoit l'arbre eût été plus avantageuse, & s'il n'eût pas été à l'abri d'une maison qui lui déroboit pendant quelque temps les rayons du soleil. Comme il ne s'agissoit pas dans cette expérience de savoir jusqu'où pouvoit monter la transpiration, mais d'avoir seulement des résultats que l'on pût comparer facilement les uns avec les autres, j'ai cru que je ne devois pas être arrêté dans le choix que j'ai fait de cet arbre, par son exposition desavantageuse, puisqu'il me convenoit à plusieurs autres égards.

JUIN.				JUILLET.				AOUST.			
Jours.	POIDS de la LIQUEUR.			Jours.	POIDS de la LIQUEUR.			Jours.	POIDS de la LIQUEUR.		
	onces.	gros.	grains.		onces.	gros.	grains.		onces.	gros.	grains.
				1	0.	1½.	18	1	0.	2½.	6
				2	0.	1½.	6	2	1.	3.	0
				3	0.	1.	11	3	1.	3.	0
				4	0.	2½.	7	4	1.	3.	0
				5	0.	3½.	15	5	1.	3.	0
6	0.	0.	0	6	0.	3½.	15	6	0.	3.	4
7	0.	1½.	0	7	0.	4.	0	7	0.	3½.	0
8	0.	1½.	20	8	0.	5.	6	8	0.	4.	0
9	0.	1.	0	9	0.	5½.	30	9	0.	3.	20
10	0.	3. —	5	10	0.	4½.	18	10	0.	2.	14
11	0.	½.	24	11	0.	5.	13	11	0.	3.	18
12	0.	2. —	12	12	0.	5.	5	12	0.	5.	12
13	0.	2. —	12	13	0.	6.	12	13	0.	5.	12
14	0.	1½.	6	14	0.	2½.	30	14	0.	2.	0
15	0.	1.	0	15	0.	4½.	0	15	0.	2½.	6
16	0.	1½.	6	16	0.	4½.	0	16	0.	3.	13
17	0.	2.	18	17	0.	4½.	0	17	0.	3½.	0
18	0.	2½.	4	18	0.	2.	12	18	0.	4.	0
19	0.	2½.	4	19	0.	4.	0	19	0.	3½.	0
20	0.	1.	0	20	0.	4.	24	20	0.	2½.	0
21	0.	1. —	14	21	0.	4½.	9	21	0.	3.	0
22	0.	1.	21	22	0.	4.	4	22	0.	2½.	12
23	0.	1. —	18	23	0.	2.	5	23	0.	3.	0
24	0.	2.	8	24	0.	3½.	6	24	0.	5½.	4
25	0.	2½.	0	25	0.	3½.	0	25	0.	5½.	4
26	0.	0.	33	26	0.	2½.	0	26	0.	5½.	0
27	0.	2.	16	27	0.	5.	0	27	0.	5½.	0
28	0.	½.	24	28	0.	2½.	18	28	0.	3½.	0
29	0.	2.	27	29	0.	4½.	0	29	0.	3½.	0
30	0.	1.	0	30	0.	2½.	30	30	0.	7.	0
				31	0.	2.	8	31	0.	7.	0

Outre la conséquence qu'on a déjà tirée de cette expérience, on peut encore en déduire deux autres; 1.° en comparant entre eux les poids de la liqueur transpirée pendant chaque mois, on peut conclurre que la transpiration a été moins grande pendant le mois de Juin de plus de deux tiers, & près de deux tiers dans le mois de Juillet, qu'elle n'a été dans celui d'Août; 2.° * la quantité d'eau tombée en Juin s'étant montée à 2 pouces $9\frac{4}{5}$ lignes, en Juillet à 2 pouc. $7\frac{1}{5}$ lignes, en Août à 1 pouce $7\frac{1}{5}$ lignes, il suit que ce n'est pas selon le rapport de la quantité d'eau dont les plantes sont abreuvées, que la transpiration se fait, & que, comme je l'ai dit dans le premier Mémoire, une trop grande abondance d'eau empêche la transpiration, puisque la quantité de cette eau a été une fois moins considérable en Août qu'en Juillet, & que dans ce dernier mois elle a été, à peu de chose près, égale à celle du mois de Juin. On peut donc dire en général, que ce n'est qu'à l'action plus ou moins continue du soleil, que la transpiration des plantes est dûe, cette action ayant été à peu près égale pendant deux de ces mois, les jours nébuleux & ceux d'un soleil clair & net ayant été presqu'en même nombre dans l'un & l'autre, au lieu que dans le mois de Juillet il n'y a eu que deux ou trois jours d'un temps serein, les autres ayant été nébuleux, couverts ou pluvieux; 3.° il paroît même qu'on peut dire que, lorsqu'après une pluie abondante ou des jours nébuleux ou un temps couvert, le soleil vient à reparoître, ce n'est pas le premier jour que la transpiration est la plus grande, mais les jours suivans, & qu'elle peut continuer sur le même pied pendant un certain temps, du moins pour les arbres dont les racines sont profondes, si le soleil continue à agir avec la même force, ils doivent toûjours trouver dans le sein de la terre de quoi y fournir, vû la grande étendue de leurs

* On est redevable de ces observations à Dom Germain Charpentier, Chartreux de la maison de Paris: ce Religieux est connu par son goût pour l'Astronomie, par son exactitude à construire des thermomètres & à faire des expériences de Physique.

racines, ſur-tout s'il étoit vrai qu'ils pûſſent le faire ſans tirer de l'atmoſphère une partie de cette eau qu'ils perdent par la tranſpiration, comme la ſeconde expérience pourroit le faire penſer.

2.e Expérience. Je l'ai d'abord exécutée ſur un petit maronnier d'Inde qui avoit deux grandes feuilles & une petite; toutes ces feuilles étoient entièrement dans le globe; cet arbre y avoit été mis le 7 Juin à 7 heures du matin, on l'en a ôté le 4 Juillet à peu près à la même heure; il avoit donné 5 $\frac{1}{2}$ gros 18 grains de liqueur; on le remit tout de ſuite en expérience; le 11, on l'en a retiré parce que les grandes feuilles étoient à moitié deſſéchées, les petites n'ayant pas cependant ſouffert, on ne trouva aucune liqueur dans le récipient; pour les feuilles, elles peſoient demi-gros 3 grains. Comme cette expérience pouvoit ſouffrir quelque difficulté à cauſe du deſſéchement des feuilles, & qu'on pouvoit réellement l'attribuer à ce qu'elles avoient été privées d'un air libre, auſſi-bien qu'à quelques coups de ſoleil que je regardois comme la vraie cauſe, je ſongeai dès-lors à répéter cette expérience & à la faire ſur un arbre chargé de beaucoup de feuilles; je ne la commençai cependant que le 6 Août à midi, & afin que l'on pût avoir des réſultats dont la comparaiſon fût facile, je mis en même temps deux branches d'arbre ſemblable en expérience, toutes les autres reſtant à l'air; ces arbres étoient des orangers. Celui dont toutes les branches furent renfermées dans un globe, avoit cinq ans, auſſi-bien qu'un des deux autres dont une branche fut introduite dans une cucurbite; le troiſième étoit un arbre d'environ cinquante ans; la branche que l'on choiſit, fut miſe dans un caraſon. Le 18, à 7 heures du matin, on retira l'eau que l'oranger renfermé dans le globe avoit donnée; elle ſe montoit à 4 $\frac{1}{2}$ onces, le poids de celle qui avoit tranſpiré de la branche renfermée dans la cucurbite étoit de 2 onces moins 1 gros, la branche du troiſième avoit tranſpiré 6 gros 12 grains: on remit le même jour, & dès qu'on eut fini de peſer ces liqueurs, les vaiſſeaux à d'autres branches, mais on choiſit un autre petit oranger à peu près ſemblable

au précédent, & celui que l'on appelle communément *pompoléon;* ce dernier étoit environ de quinze ou vingt ans. Le 21, à 6 heures du matin, l'eau du premier pesoit 4 onces moins 1 $\frac{1}{2}$ gros, celle du second 5 $\frac{1}{2}$ gros, celle du pompoléon 6 gros.

Ces quatre résultats me suffisant pour faire la comparaison avec ceux que j'avois eus de l'oranger renfermé entièrement dans le globe, je ne poussai pas plus loin cette expérience par rapport aux autres orangers; mais comme j'avois principalement en vûe ici de voir si le premier se soûtiendroit long-temps quoiqu'entièrement renfermé, je continuai à le laisser en expérience, & j'eus depuis le 21 jusqu'au 26 à 8 heures du matin, 4 onces demi-gros; depuis le 26 jusqu'au 29 à 7 heures du matin, 4 onces 1 $\frac{1}{2}$ gros; depuis le 29 jusqu'au 2 Septembre à 6 heures du matin, 4 onces 3 gros; le 2, 1 once 7 gros; le 3, demi-once; pour le 4 & le 5, une once; pour le 6 & le 7, 3 onces 2 gros; depuis le 8 jusqu'au 10 à onze heures du matin, 2 onces 5 gros 18 grains; depuis le 10 jusqu'au 15 à six heures du soir, 4 onces 2 gros; depuis le 15 jusqu'au 19 à une heure après midi, 4 onces 3 $\frac{1}{2}$ gros; depuis le 19 jusqu'au 23 à dix heures du matin, 4 onces moins 3 gros: le total de la liqueur transpirée se monte ainsi à 2 livres 10 onces demi-gros 18 grains pour quarante-sept jours, ce qui fait moins d'une once pour chaque jour, si l'on divise également le total; mais il paroît qu'il n'en est pas ainsi par les différens résultats, & qu'il y a des jours où la transpiration est beaucoup plus forte que dans d'autres, & l'on verra par la Table météorologique, que ces variétés dépendent de l'action plus ou moins grande du soleil. Il n'est donc pas facile de savoir au juste si la transpiration dans ces arbres est moindre ou plus grande que leur poids, cette transpiration montant beaucoup au delà dans des jours d'un beau ciel, & étant encore bien au dessous dans des jours nébuleux ou couverts. En effet, les feuilles de l'oranger renfermé dans le globe pesoient 1 once 2 gros, & même un peu

plus ; ce que je reconnus en pesant une vingtaine de ces feuilles, dont le poids étoit de 2 gros, & en comptant le reste dont le nombre se montoit à plus de quatre-vingts.

Il m'a paru inutile, faute de pouvoir faire un calcul juste, de comparer la quantité de liqueur que cet oranger a donné, avec celle qui a transpiré des autres. Comme ces arbres avoient été rencaissés, & que cette opération leur avoit mal réussi, puisque tous perdirent leurs feuilles l'hiver suivant, je n'oserois assurer que ce que l'on a eu de liqueur fût réellement celle qui transpireroit d'un arbre qui seroit en bon état, & qui ne seroit pas privé des petites racines que l'on avoit enlevées à ceux-ci, qui n'en avoient pas poussé de nouvelles, comme on s'en assura le printemps suivant, en renouvellant leur terre ; inconvénient qui n'étoit pas arrivé à celui qui avoit été renfermé dans le globe, puisqu'on ne lui avoit pas donné de nouvelle caisse.

On ne peut donc guère tirer de cette expérience d'autre conclusion que celle-ci, savoir, qu'un arbre dont toutes les branches sont exactement renfermées dans un lieu qui n'est pas accessible à l'air, ne souffre en rien, du moins sensiblement, de cet état forcé, & qu'ainsi les feuilles ne tirent peut-être pas de l'air autant d'humidité qu'on le pense communément. On pourroit peut-être croire que je n'avois pas fermé aussi exactement que je le dis toutes les issues par lesquelles l'air pouvoit s'insinuer ; mais cette objection, que j'avois prévûe, m'avoit rendu encore plus attentif qu'à l'ordinaire ; car outre les différens morceaux de papier collés les uns sur les autres, j'avois encore soin de les recouvrir de parchemin ou de vessie de cochon. L'on ne pourroit donc objecter maintenant que les instans pendant lesquels j'ôtois le récipient, & dire qu'ils suffisoient pour donner un nouvel air chargé d'une quantité d'eau suffisante pour qu'elle pût fournir l'humidité qu'on prétend être aspirée par les feuilles ; mais outre que ce n'étoit réellement que des instans pendant lesquels le globe restoit ouvert, on ne retiroit le récipient que de jour, & lorsque le soleil ayant raréfié l'eau qui est dans l'atmosphère, l'air

l'air qui nous environne s'en trouve beaucoup moins chargé: au reste, que pouvoit être cette humidité pour un arbre qui par l'étendue de sa tête remplissoit presque le globe? & à combien pourroit se monter l'humidité qui seroit mêlée avec un air renfermé dans un globe d'environ un pied dans son plus grand diamètre? On n'objectera pas sans doute l'eau de la transpiration même, puisqu'elle se ramassoit dans le récipient, & que ce récipient étoit renfermé en terre, & peu exposé ainsi à l'action du soleil qui ne pouvoit par conséquent faire élever cette eau dans le globe, & l'y soûtenir de façon que l'air du globe en fût toûjours chargé. Passons donc à d'autres expériences, & rapportons celles qui regardent encore l'augmentation ou la diminution de la transpiration, suivant que les plantes sont plus ou moins exposées au soleil.

Je pensai que rien ne seroit plus propre à donner beaucoup de jour à ce point, que de tenir des plantes dans une cave, pendant que d'autres plantes de même espèce seroient exposées au soleil; ainsi je portai dans un de ces soûterrains un pot où étoit planté un pied du *geranium* ou bec de grue d'Afrique qui s'élève en arbre, qui a des feuilles plates, brillantes & qui ressemblent à celles de la mauve, & qui a une très-belle fleur d'un rouge de carmin: un autre pot fut placé dans le jardin; & pour faire en même temps une comparaison des *geranium* d'Afrique avec ceux d'Europe, dont les feuilles sont beaucoup moins épaisses, je mis aussi en expérience une branche du bec de grue appelé communément *herbe à Robert*, qui étoit plantée en terre. Je commençai cette expérience le 16 Juin; le 18, la branche du *geranium* d'Afrique du jardin étant cassée aux trois quarts, je l'ôtai à 9 heures du matin; elle avoit donné un demi-gros de liqueur; les feuilles avec leurs pédicules pesoient 2 gros 18 gr. le bois, qui est presque herbacé, 1 ½ gros 8 grains. Je remis tout de suite une autre branche en expérience; le 26, je retirai la liqueur venue de ces trois plantes; je trouvai dans le récipient du *geranium* dont je viens de parler, 1 gros 18 grains; ses feuilles sans les pédicules pesoient 1 gros

3.e Expérience.

16 grains; la branche & les pédicules, $2\frac{1}{2}$ gros 5 grains. Je n'eus dans le récipient de celui de la cave que 16 grains; les feuilles sans pédicules pesoient $1\frac{1}{2}$ gros; la tige & les pédicules, 2 gros 15 grains: étonné du peu de liqueur que ces plantes avoient donné, je le fus encore plus lorsque je vis la quantité que l'on eut de l'*herbe à Robert;* elle se montoit à 3 onces 5 grains; les feuilles détachées du pédicule commun pesoient un demi-gros 11 grains; la branche, les siliques, les pédicules communs, $1\frac{1}{2}$ gros 8 grains. Craignant qu'une pluie survenue dans le temps qu'avoit duré l'expérience, n'eût contribué à augmenter la liqueur par quelque cas imprévû, je remis le 13 Septembre une branche de ce même *geranium* en expérience; le 15, il y avoit dans le récipient $5\frac{1}{2}$ gros de liqueur; la branche chargée de ses feuilles & siliques, pesoit 1 gros 42 grains. Si l'on compare ces expériences, on trouvera à peu près le même résultat, sur-tout si l'on fait attention que cette plante n'étoit pas dans le mois de Septembre en aussi bon état que dans celui de Juin, approchant alors du temps où elle alloit se passer.

Je n'ai pas trouvé davantage de liqueur, & même encore moins, dans les vases où j'avois introduit des branches de jasmin, de myrte, de romarin, & que j'avois portés à la cave; les parois internes étoient seulement recouvertes d'une légère vapeur; la branche de jasmin commun chargée de ses feuilles pesoit 26 grains, celle de myrte demi-gros, celle de romarin $1\frac{1}{2}$ gros 18 grains; celle-ci avoit été en expérience depuis le 30 Mai jusqu'au 6 Juin, les deux autres depuis ce dernier jour jusqu'au 13 du même mois.

Quoique les expériences que je vais rapporter n'aient pas été faites dans le même temps que ces dernières, je crois devoir les placer ici, puisqu'elles n'ont été réellement faites qu'en vûe de les comparer avec les précédentes. Le 29 Juillet, à une heure après midi, je mis en expérience le même jasmin & le même myrte dont il vient d'être parlé; je les plaçai sur une fenêtre exposée au nord, qui ne recevoit le soleil que sur le soir & pendant peu de temps. Le 6 Août, à 6 heures

du matin, la liqueur transpirée du jasmin pesoit 43 grains; la branche chargée de ses feuilles & d'un petit bouquet de fleurs, 32 grains; celle du myrte, 48 grains; la liqueur, 1 gros 11 grains. Une branche de romarin qui étoit en terre le long d'un mur qui la privoit du soleil levant & du soleil de midi, avoit transpiré depuis le 7 Juin jusqu'au 16 du même mois, 2 onces 5 $\frac{1}{2}$ gros; ses feuilles pesoient avec les jeunes branches où elles étoient attachées, qui étoient herbacées, & avec les calices, 3 gros 24 grains; la branche commune & ligneuse, 1 gros 20 grains: une branche d'un autre romarin qui recevoit le soleil depuis son lever jusqu'à son coucher, & planté également en terre, avoit transpiré depuis midi du 3 Juin jusqu'à la même heure du 16 de ce mois, 5 onces 1 $\frac{1}{2}$ gros; les feuilles, les jeunes branches & les calices pesoient 3 gros 18 grains; le bois, 1 gros 24 grains.

Il est inutile que je fasse faire attention à la différence qu'il y a entre les résultats de ces expériences, elle est trop grande pour n'être pas aperçûe facilement; mais je dois rappeler ici un fait que l'on voit tous les jours, sans qu'on en rende, à ce que je crois, une raison satisfaisante. Lorsque l'on met dans la cave des plantes pour y passer l'hiver, ou que l'on y cultive des chicorées ou d'autres plantes, elles y deviennent blanches, elles s'y alongent plus qu'elles ne feroient dans un jardin. Je crois trouver la vraie raison de ce fait dans la transpiration arrêtée; la grande quantité d'eau qui s'amasse dans les vésicules parenchymateuses de ces plantes, les gonfle, les étend & oblige ainsi les branches à prendre de l'extension, & c'est peut-être là une des causes qui les font blanchir, puisque ces plantes reportées à l'air libre & exposées au soleil prennent leur couleur ordinaire.

Ces expériences viennent encore à l'appui de celles que j'ai rapportées dans le premier Mémoire, par lesquelles j'ai tâché de faire voir quelle diminution considérable il y avoit dans la transpiration d'une plante mise à l'ombre; cette diminution est encore ici beaucoup plus grande, & elle n'est

sans doute que la suite de la privation totale des rayons du soleil. Il ne peut guère y avoir de doute là-dessus; cependant je crois devoir encore rapporter quelques expériences qui ne serviront qu'à confirmer cette vérité, d'autant plus qu'elles sont de celles que l'Académie avoit desiré que je répétasse.

4.e Expérience. Le 24 Avril, à midi, je mis en expérience deux branches de *cassis*, chacune dans un globe; l'un de ces globes étoit couvert d'une serviette appliquée précisément dessus, l'autre étoit à découvert: celle-ci avoit donné le 8 Mai, à trois heures du soir, 2 onces 2 gros 12 grains de liqueur; la branche pesoit 1 gros 12 grains, chargée de ses feuilles, qui seules pesoient demi-gros 5 grains. L'eau transpirée de la branche qui étoit dans le globe couvert, se montoit à 6 gros juste; le poids de cette branche chargée de ses feuilles étoit de 1 $\frac{1}{2}$ gros 3 grains; celui des feuilles séparées de la branche, de demi-gros.

Le 28 Août, à 7 heures du matin, je fis cette même expérience sur des branches de l'hysope commune ou des boutiques, chargées de fleurs; & au lieu de n'employer que deux branches, comme je viens de dire en parlant du *cassis*, j'en avois choisi trois, dont une étoit dans un globe découvert; l'autre dans un, couvert d'une serviette qui l'enveloppoit exactement; la troisième, dans un qui n'étoit qu'à l'ombre d'une pareille serviette. Le lendemain matin, à 6 heures, je trouvai dans le récipient du globe qui n'étoit pas couvert, 2 onces moins un demi-gros de liqueur; dans celui du globe qui étoit à l'ombre de la serviette, 5 gros 12 grains; dans celui du globe enveloppé d'une serviette, demi-gros; les feuilles avec les fleurs de la branche de ce dernier globe, pesoient 3 $\frac{1}{2}$ gros 24 grains; le bois, 1 $\frac{1}{2}$ gros 24 grains; les feuilles avec les fleurs de la branche du second, 2 $\frac{1}{2}$ gros; le bois, 1 $\frac{1}{2}$ gros 18 grains; les feuilles avec les fleurs de la branche du premier, 5 $\frac{1}{2}$ gros; le bois, 3 gros. Malgré la différence considérable dans le poids des branches, celle qui se trouve dans le poids de la liqueur transpirée l'est

encore beaucoup plus, & elle ne peut que convaincre du point en queſtion: cependant, comme le temps étoit au beau, & qu'il étoit préciſément tel qu'on avoit deſiré dans l'Académie qu'il fût lorſque je répéterois cette expérience, je la fis de nouveau ſur le même pied d'hyſope & avec les mêmes précautions, avec cette ſeule différence que le globe qui étoit à l'ombre ſeulement d'une ſerviette, étoit un peu moins couvert de cette ombre que dans l'expérience précédente. Je commençai celle-ci le même jour 29, à 6 heures $\frac{3}{4}$ du matin; le lendemain 30, à ſix heures & demie, auſſi du matin, la branche du globe découvert, dont les ſeuilles & les fleurs peſoient enſemble demi-once 29 grains, le bois, 3 gros, avoit tranſpiré une once 6 gros juſte de liqueur; celle du globe qui étoit à l'ombre d'une ſerviette, en avoit donné $7\frac{1}{2}$ gros; ſes fleurs & ſes feuilles peſoient enſemble demi-once; le bois, 2 gros 24 grains; les feuilles avec les fleurs de la branche du troiſième globe, peſoient 3 gros 12 grains; le bois, 18 grains; la liqueur, 1 gros 4 grains: ici le poids des branches eſt moins différent qu'il ne l'eſt ci-deſſus, & celui de la liqueur l'eſt beaucoup; ainſi la difficulté que l'on pouvoit peut-être faire de la différente quantité de feuilles dont ces branches ſeroient chargées, tombe d'elle-même & ne peut avoir lieu.

Ces expériences me conduiſoient naturellement à penſer que l'on arrêteroit, ſelon qu'on le voudroit, la tranſpiration dans telle ou telle partie d'une plante, & que, par exemple, ſi l'on couvroit la partie inférieure d'une branche pendant que la ſupérieure reſteroit découverte, la première tranſpireroit beaucoup moins que la ſeconde, & que le contraire arriveroit ſi l'on faiſoit l'inverſe.

Je choiſis, pour cette expérience, une branche de l'eſpèce de morelle que l'on appelle communément *dulcamara* ou morelle, dont le fruit eſt d'abord doux lorſqu'on le mange, & enſuite amer; les branches de cette plante étant très-longues, elles étoient commodes dans cette expérience qui en demande de telles: je fis donc paſſer à travers un globe à deux yeux, 5.e Expérience.

une de ces branches, & je fis entrer la partie supérieure dans un récipient de Glauber; je laissai ce récipient à découvert, & j'enveloppai d'une serviette le globe à deux yeux. Je commençai cette expérience le 24 Avril, à midi; le 8 Mai, à trois heures du soir, je ne trouvai aucune liqueur dans le globe couvert; l'autre en avoit une once $2\frac{1}{2}$ gros 12 grains; les feuilles de la partie de la branche qui étoit dans ce globe, pesoient 1 gros; le bois, $3\frac{1}{2}$ gros 3 grains; les feuilles de l'autre branche, demi-gros 3 grains; le bois, 4 gros 15 grains.

Je fis l'inverse de cette expérience sur une autre branche du même pied de cette morelle; elle avoit été commencée le 28 Mai, à huit heures du soir; le 6 Juin, à 4 heures après midi, la partie de la branche qui n'étoit pas couverte, avoit donné $3\frac{1}{2}$ gros moins 5 grains; le poids des feuilles étoit de demi-gros, la moitié de ces feuilles étoit sèche; le bois pesoit $1\frac{1}{2}$ gros 18 grains; celui de l'autre branche pesoit 45 grains; les feuilles, 24 grains; la liqueur, $1\frac{1}{2}$ gros: mais comme les feuilles de la partie de la branche qui avoit été couverte, avoient toutes souffert, qu'elles approchoient d'un état de moisissure, & qu'elles se détachèrent en tirant la branche du globe, cette expérience demandoit à être refaite.

Je la recommençai donc à l'heure même; mais comme le pied de cette morelle n'avoit plus de branche commode pour cet effet, je pris par préférence une branche de bryone ordinaire; le 16 à onze heures du matin, la partie qui recevoit les rayons du soleil, c'est-à-dire l'inférieure, avoit donné 2 onces 3 gros d'eau; les feuilles pesoient $1\frac{1}{2}$ gros; la tige & ses attaches ou vrilles, 2 gros moins 5 grains; la partie supérieure qui étoit à couvert, avoit transpiré 2 gros 18 grains; ses feuilles pesoient $1\frac{1}{2}$ gros 6 grains; la branche, les vrilles & les fruits qui étoient sur cette partie, $4\frac{1}{2}$ gros 23 grains. Cette expérience a donc eu la suite que j'avois prévûe, & qu'il n'étoit pas difficile de prévoir; il y a même eu des différences assez grandes; mais pourquoi la partie inférieure de la branche de la *dulcamara* n'a-t-elle rien transpiré, tandis

que la supérieure & celle de la bryone ont donné une certaine quantité de liqueur quoique couverte comme celle de la *dulcamara!* est-ce que la sève portée naturellement vers les parties supérieures, y étant encore alors attirée par la chaleur, empêche qu'il ne s'en arrête assez dans la partie inférieure de la branche pour fournir à une transpiration dont la matière transpirée puisse être ramassée? ou n'est-ce seulement que parce que le globe qui renfermoit la partie supérieure, étoit moins exactement couvert que celui où la partie inférieure étoit renfermée? J'avois apporté un soin particulier à bien envelopper ces derniers globes; je les avois même recouverts non seulement d'une serviette simple, mais encore d'une autre pliée en double; est-ce donc la première cause que j'ai soupçonnée qui a produit cet effet? c'est ce que je n'ose encore déterminer.

Mais je crois qu'on peut, sans craindre d'être accusé de trop de précipitation, conclurre des expériences précédentes que la transpiration peut être diminuée considérablement par l'ombre la plus légère, & qu'elle le sera presque totalement par une ombre parfaite: peut-être qu'on pourra avec autant de sûreté conclurre de celle qui va suivre immédiatement celle-ci, que, suivant qu'il a déjà été dit dans le premier Mémoire, des plantes renfermées dans un lieu plus chaud que celui où d'autres le sont, peuvent transpirer cependant beaucoup moins, si l'air de ce lieu ne peut pas se renouveler, & si la plante n'est pas frappée immédiatement par le soleil. Une nouvelle espèce de chassis que M. le duc d'Orléans avoit fait faire en vûe d'y exécuter différentes expériences, se trouva très-propre à celles-ci: comme ce chassis étoit d'une étendue bien moins considérable que celui sous lequel les expériences de l'année précédente avoient été faites, & qu'en ôtant seulement une vitre d'un des panneaux, que l'on pouvoit même remplacer par un morceau de papier au travers duquel on étoit le maître de faire passer la branche que l'on vouloit tenir en expérience, il arrivoit par-là, ce qui ne pouvoit se faire dans l'autre, que le chassis restoit

entièrement fermé, & que l'expérience en étoit plus sûre.

6.e Expérience. Je plaçai donc sous ce chassis, le 14 Juillet à 9 heures du matin, un pot dans lequel un romarin étoit planté; je fis passer une branche à travers une fenêtre de papier dont on ferma même le plus exactement qu'il fut possible, l'espace qui pouvoit rester entre les bords du trou & la branche; j'introduisis cette branche dans un globe qui étoit hors du chassis; un autre globe placé sous ce chassis reçut une autre branche, les cols des balons furent bien bouchés. Le 26, à dix heures du matin, l'eau transpirée de la branche renfermée dans le globe du dedans du chassis, se montoit à 3 onces; le poids des feuilles étoit de 2 gros; celui du bois, de 1 $\frac{1}{2}$ gros 8 grains; la liqueur de la branche du globe extérieur étoit du poids de 6 onces 1 gros; les feuilles pesoient 1 $\frac{1}{2}$ gros 10 grains; le bois, demi-gros 19 grains.

Le 29 à midi, je répétai cette expérience avec le même appareil, sur deux branches d'un jasmin commun; la transpiration de la branche extérieure s'est montée à 2 onces demi-gros; les feuilles avec leurs pédicules communs & un petit bouquet de fleurs pesoient demi-gros 20 grains; le bois, 24 grains: la branche intérieure avoit donné une once juste; les feuilles avec les pédicules communs pesoient 1 gros moins 6 grains; le bois, demi-gros moins 4 grains: on cessa cette expérience le 6 Août, à six heures du matin. Un pied de tamaris de Narbonne planté proche le chassis, me fit venir la pensée de faire une troisième fois cette expérience; je la suivis d'autant plus volontiers que la plante devoit être hors du chassis, & que cela occasionneroit peut-être quelque différence que je ne pouvois pas prévoir: il arriva la même chose qu'au jasmin & au romarin; la transpiration fut beaucoup plus forte dans la branche extérieure que dans la branche intérieure. Cette expérience ayant été commencée le 23 Août, à 7 heures du matin, je trouvai le matin 26, à huit heures, dans le récipient extérieur, 1 $\frac{1}{2}$ once demi-gros de liqueur; ce récipient ayant été aussi-tôt remis, le 30 à sept heures du matin, on eut 2 onces 5 $\frac{1}{2}$ gros de

cette même eau; les feuilles de la branche extérieure & les petites branches pesoient ensemble 1 gros 24 grains; le bois, demi-gros 16 grains: le poids de la liqueur de la branche intérieure étoit de 2 onces 3 gros; celui des feuilles & des petites branches, de 5 gros 16 grains, prises aussi ensemble; celui du bois, de $2\frac{1}{2}$ gros 12 grains: la transpiration fut beaucoup plus du double extérieurement qu'intérieurement, puisque la liqueur transpirée le fut, sans compter que le poids de la branche extérieure, étoit au dessous du tiers de celui de la branche intérieure.

On verra par la Table météorologique, que le thermomètre qui étoit en dedans du chassis, a toûjours été plus haut que celui qui étoit en dehors; que s'il y a eu des momens où le premier ait été plus bas, ce n'a été réellement que pendant des instans, & qu'en général il a toûjours monté plus haut que l'autre. J'ai avancé dans le premier Mémoire, qu'il me paroissoit que les plantes grosses, c'est-à-dire, celles dont les feuilles sont épaisses & remplies de beaucoup de suc, transpiroient beaucoup moins que les plantes dont les feuilles étoient peu succulentes: un pied de l'espèce de cierge que l'on appelle communément *queue de souris*, qui avoit été placé sous le chassis dont il a été parlé ci-dessus, me procura en même temps une double expérience. Je fis sur lui celle dont je viens de décrire l'appareil. Le 23 Mai, à 10 heures & demie du matin, la branche extérieure n'avoit donné que 2 gros de liqueur; l'intérieure, que 2 gros moins 16 grains, quoiqu'elles pesassent l'une, c'est-à-dire l'intérieure, 7 gros moins 15 grains, l'autre, 7 gros 22 grains, & quoiqu'elles eussent été mises en expérience le 18 du même mois, à quatre heures du soir: il est encore prouvé par cette expérience que la transpiration a été moins forte en dedans du chassis qu'en dehors; mais ce qui mérite ici principalement attention, c'est la petite quantité de liqueur que l'on a eue pour quatorze jours & demi. En général, la transpiration surpasse dans les autres plantes le poids de la plante; mais dans celle-ci la transpiration

7.e Expérience.

n'a pû, dans un temps si considérable, monter même à un tiers de la pesanteur de la plante; de sorte que si l'on divisoit le poids de la liqueur transpirée par le nombre des jours & par le poids des branches, l'on auroit presque zéro pour le résultat de chaque jour, ou, pour parler plus juste, l'on auroit quelques grains.

On peut tirer de cette expérience un principe de pratique pour la culture de ces sortes de plantes, ou plustôt on peut en déduire la raison du fait de pratique que l'on a connu dès que l'on a cultivé ces plantes. On sait qu'elles demandent à être peu arrosées, qu'elles souffrent beaucoup moins de l'être peu que de l'être beaucoup, & que ce qui suffiroit à peine à la plûpart des plantes pour chaque jour, leur suffit pour des semaines entières. Ceci ne peut plus être étonnant, dès que l'on sait que leur transpiration est si peu considérable.

Cette conséquence ne fut pas la seule qui me parut suivre de cette expérience: je pensai que les fruits, sur-tout les fruits dont la chair est succulente, devoient être dans le même cas, quand ils appartiendroient même à des arbres dont les feuilles transpireroient beaucoup; pour m'en assurer, je mis successivement en expérience plusieurs fruits & des branches chargées de feuilles.

8.e Expérience. Le 21 Juin, à une heure du soir, j'introduisis une feuille de melon, appelé par les Jardiniers, *Cantalupi de Hollande*, dans une bouteille de verre, & un fruit dans le chapiteau d'un alambic aussi de verre: le 7 Juillet, à cinq heures du matin, la feuille qui pesoit un demi-gros 26 grains, avoit transpiré 2 onces 2 gros juste de liqueur; le fruit, un demi-gros juste: il pesoit 7 gros moins 5 grains. Ce fruit s'étoit un peu fané par son pédicule avant le 7, ce qui avoit peut-être diminué la transpiration de quelques grains.

Le 7 Juillet, à six heures du matin, je répétai cette expérience sur une grappe de raisin muscat, une grande feuille ancienne & une petite développée depuis peu, prises chacune sur la même branche, & peu éloignées l'une de l'autre.

Le 23 à la même heure, on ôta la bouteille où étoit la grande feuille, parce que celle-ci étoit devenue jaune, & qu'elle commençoit à se faner; elle avoit donné 2 onces 1 gros de liqueur, elle pesoit avec son pédicule un demi-gros 24 grains. Le 21 Août, la transpiration de la petite feuille étoit de 1 once $1\frac{1}{2}$ gros: elle pesoit environ 20 grains; je dis environ, parce que cette feuille s'étant fanée & étant tombée dans l'eau qui avoit transpiré, je fus obligé d'en choisir une autre à peu près égale, pour savoir son poids, qui fut de 20 grains. Le 30 Août, à 11 heures du matin, la grappe avoit donné 3 onces 6 gros d'eau; elle pesoit, avec sa queue, 1 once 6 gros.

Comme cette grappe avoit augmenté dans le temps de l'expérience, je crus devoir en remettre une autre à peu près dans toute sa grosseur, afin d'obvier aux difficultés que cela pouvoit occasionner. J'introduisis donc dans un grand poudrier, le 2 Septembre, à six heures du matin, une grappe de raisin prise sur le même pied de vigne que la précédente: le lendemain la partie qui regardoit le soleil étoit devenue d'un jaune rousseâtre, sans doute par l'action du soleil sur elle. Le 12, à dix heures du matin, elle avoit transpiré une once juste; elle pesoit 3 onces $5\frac{1}{2}$ gros 24 grains.

Les fruits de calebasse, de mélongène, étant aussi commodes qu'ils le sont pour cette expérience, je ne pouvois manquer de la faire aussi sur eux; je la commençai le matin du 12 Septembre à 10 heures: le 19 à 3 heures du soir, la calebasse, qui pesoit une once moins 41 grains, & qui s'étoit desséchée en partie, avoit transpiré 3 gros moins 6 grains; les feuilles qui pesoient sans leurs pédicules 2 gros 24 grains, les pédicules & la branche 4 gros 31 grains, avoient donné 3 onces moins demi-gros de liqueur: le fruit de la mélongène, qui pesoit 1 $\frac{1}{2}$ once 48 grains, en avoit transpiré $1\frac{1}{2}$ gros, les feuilles étoient d'une demi-once moins 5 grains, le bois & les pédicules des feuilles de $2\frac{1}{2}$ gros 5 grains, la liqueur de $7\frac{1}{2}$ onces 18 grains: une grenade que je mis en expérience à 5 heures du soir du

même jour 19, n'avoit donné de tranſpiration que 12 grains le lendemain à la même heure, quoique le ſoleil eût été très-beau tout le jour, & quoiqu'elle peſât 2 onces moins 1 gros 24 grains.

Un autre fruit de mélongène, une fois plus gros que celui dont je viens de parler, ne donna pas la moindre goutte d'eau, quoiqu'il eût reſté en expérience autant que le premier. Surpris de cette différence, je ne fus cependant pas long-temps à en trouver la raiſon, & j'appris même par là que la tranſparence plus ou moins grande du vaiſſeau de verre dont on ſe ſert, peut occaſionner des différences conſidérables; le vaiſſeau employé dans cette expérience étoit une cucurbite de verre de Lorraine, ſemblable à celui des bouteilles à vin ordinaires: il eſt vrai que l'opacité de ce vaiſſeau étoit encore augmentée par l'ombre des feuilles de la plante, & que peut-être elles contribuèrent encore plus à arrêter la tranſpiration que le vaiſſeau même; car il arriva la même choſe à une grappe de raiſin muſcat que M. le Duc d'Orléans avoit fait mettre dans un grand poudrier de verre blanc, & qu'il avoit fait laiſſer à l'ombre des feuilles, afin de faire groſſir le fruit, puiſqu'il étoit vrai que l'ombre d'une ſerviette empêchant la tranſpiration, celle des feuilles devoit produire le même effet: cette grappe devint réellement très-belle, les grains en étoient plus gros que ceux des grappes ſemblables attachées au même cep, mais plus expoſées au ſoleil & à l'air libre, & même que ceux de la grappe qui étoit renfermée dans un poudrier, mais frappée des rayons du ſoleil; auſſi cette grappe qui avoit été miſe en expérience le 3 Septembre, & qui avoit reſté beaucoup plus de temps que celle dont on a déjà parlé, n'avoit nullement tranſpiré. J'avois encore eu un pareil réſultat dans une expérience que j'avois faite ſur un bouton de roſe, & ſur une feuille de ce même roſier, compoſée de trois petites feuilles: je crois devoir attribuer encore ce manque de tranſpiration à une cauſe qui eſt toûjours la même, puiſque ce n'étoit que parce que le papier dont le couvercle de chaque poudrier étoit fait, portoit ombre au bouton &

à la feuille : le bouton se développa, la rose prit toute sa grandeur, les pétales se détachèrent ensuite, cela se fit dans l'espace de dix jours, l'expérience ayant été commencée le 6 Juin, & finie le 16; la feuille, qui n'avoit pas beaucoup augmenté, ne souffrit en rien.

Outre les conséquences physiques que l'on peut tirer de ces expériences, elles doivent rendre attentifs ceux qui en voudroient faire de semblables, à mettre dans la même situation & la même exposition les parties des plantes qu'ils veulent soûmettre à ces expériences, puisque la petite différence qui pourroit se trouver dans la position des feuilles, dans celle du couvercle des vaisseaux, peut tant influer sur le résultat de l'expérience. Quant aux autres conséquences qui suivent de celle-ci, je crois qu'elles peuvent être telles; savoir, 1.° Qu'il suit de là que la pratique de ceux qui renferment dans des sacs de papier & même de gaze des grappes de raisin, ne les met pas seulement à l'abri des oiseaux, mais qu'elle augmente même par-là la beauté de leur fruit. 2.° Que la sagesse de la Nature dans la position des fruits sur les arbres, où ils sont ordinairement placés de façon qu'ils sont à l'ombre des feuilles, se reconnoît maintenant beaucoup plus, que l'on peut en rendre une raison physique très-sensible & très-simple. 3.° Que dans le temps où les fruits tendent à leur maturité, il est à souhaiter que le ciel ne soit pas toûjours trop net, & qu'il y ait des temps nébuleux, qui en empêchant la trop grande transpiration, fassent grossir le fruit en même temps qu'il mûrit, & que ce n'est peut-être pas tant l'eau que les pluies peuvent fournir qui leur fait prendre de l'extension, que la suppression presque totale de la transpiration de ces fruits; je dis presque totale, puisque l'ombre des feuilles étant la même, un temps couvert peut, à ce que je pense, être équivalent à l'ombre d'un papier ou d'une serviette. Si nous considérons l'expérience en elle-même, n'en tirerons-nous pas encore cette quatrième conséquence, que les fruits, du moins ceux que nous avons examinés, transpirent chaque jour beaucoup moins que leur poids, & que

cette transpiration est même presque nulle, ou se réduit à peu de chose, puisque la première grappe de raisin qui pesoit 1 once 6 gros ne transpiroit par jour environ que 24 grains, & que la seconde, dont le poids étoit de 3 onces 5 gros 24 grains, avoit encore donné beaucoup moins, sa transpiration ne montant pas à un gros par jour : il en est ainsi des autres.

J'ai crû pouvoir avancer dans le premier Mémoire, que les plantes transpiroient peu par le bois, voilà une autre partie dont la transpiration est aussi beaucoup au dessous de son poids. Les fleurs sont, à ce que je pense, encore de ce nombre : les expériences que j'ai faites à ce sujet, semblent du moins conduire à le croire. Celle qui m'a paru la plus

9.e Expérience. concluante, a été faite sur une fleur de *stramonium* à grandes fleurs blanches ; cette fleur pesoit 2 gros 30 grains, la liqueur 1 gros 18 grains : la feuille, dont le poids étoit de $1\frac{1}{2}$ gros, avoit transpiré $5\frac{1}{2}$ gros pendant un jour, l'expérience ayant été commencée le 19 Septembre à cinq heures du soir, & finie le lendemain 20 à six heures aussi du soir.

J'avois déjà fait cette expérience sur le pavot des jardins : j'en avois, le 19 Juin, introduit une feuille dans un ballon à deux yeux, deux boutons à fleurs dans une bouteille à col très-court : le 29 du même mois, à sept heures du matin, ces boutons qui s'étoient développés, & qui en tout, c'est-à-dire, le fruit, les pétales, les étamines, les pédicules, pesoient 1 once 1 gros 30 grains, n'avoient transpiré qu'une once moins 20 grains ; la feuille, dont le poids n'étoit que d'un gros, avoit transpiré 1 once $1\frac{1}{2}$ gros.

Le 8 Mai, à quatre heures du soir, j'avois, dans les mêmes vûes, tenté cette expérience sur le *spirea* à feuilles crénelées : les fleurs forment une grappe longue sur une branche chargée de très-petites feuilles & en petite quantité, d'autres branches ne sont garnies que de feuilles ; ainsi il étoit facile de faire cette expérience sur cet arbrisseau. Le 23 du même mois, à dix heures & demie du matin, la branche chargée de feuilles avoit donné 4 onces moins un demi-gros ; celle qui l'étoit de fleurs, une once : ces fleurs, avec les

petites feuilles, pesoient 28 grains, le bois 36 grains; les feuilles de l'autre branche, 33 grains sans leurs pédicules; ceux-ci & le bois, 42 grains.

Ces différences du poids des fleurs & des feuilles ne sont pas assez considérables pour entrer en comparaison avec celle du poids de la liqueur transpirée; ainsi on ne peut guère, à ce que je pense, s'empêcher d'admettre la proposition qu'il s'agissoit de prouver : on n'accorderoit peut-être pas si facilement celle par laquelle on prétendroit que la transpiration ne se fait en raison des surfaces, que dans les parties semblables; cependant m'étant proposé dans la dernière expérience d'examiner cette question, j'eus attention de mesurer la surface de la feuille de pavot & celle de *stramonium*, & de la comparer avec celle des fleurs. Rien n'étoit plus aisé, puisqu'il ne s'agissoit que d'étendre ces parties les unes sur les autres : les pétales seuls du pavot en avoient beaucoup plus que la feuille; & si on y eût joint les surfaces développées des fruits, des étamines & des pédicules, la différence auroit peut-être été plus que du double. La fleur du *stramonium* étoit au moins d'un quart plus grande que la feuille. La petitesse des fleurs du *spirea* a empêché d'avoir aussi exactement cette mesure; ainsi, s'il est vrai que deux parties semblables d'une même plante transpirent en raison de leur surface, comme cela doit naturellement être, il est, à ce que je pense, également vrai que des parties dissemblables d'une même plante ne suivent pas cette règle, & que pour que l'on puisse en faire une règle générale, il faut que la comparaison soit de parties semblables & homogènes.

Venant de rappeler ce que j'ai dit dans le premier Mémoire sur le peu de transpiration du bois dans les arbres, je rapporterai ici une expérience qui y a rapport. Je pensois dès-lors que plus les parties ligneuses seroient réellement bois, plus cette transpiration seroit petite; & que dans les plantes où les tiges sont plus herbacées, ces parties transpireroient, il est vrai, moins que les feuilles, mais que leur transpiration seroit plus grande que dans les arbres : c'est ce dont

10.e Expérience.

je m'aſſurai par l'expérience ſuivante. Elle ſe fit ſur l'armoiſe, dont une branche fut dégarnie de ſes feuilles & des branches latérales, ayant eu ſoin de mettre ſur les bleſſures un morceau de cire, afin qu'il ne ſuintât de ces endroits aucun ſuc: une autre branche étoit chargée de toutes ces parties.

L'expérience commença le 26 Juillet à midi, elle finit le 6 Août à pareille heure; la liqueur de la branche chargée de ſes feuilles peſoit $2\frac{1}{2}$ onces, les feuilles avec les petites branches garnies de fleurs demi-gros 15 grains, le bois demi-gros 3 grains. Cette branche s'étoit fanée en partie, ayant été un peu détachée de la maîtreſſe branche: celle qui avoit été dépouillée de ſes feuilles, avoit tranſpiré 1 once $6\frac{1}{2}$ gros; elle peſoit elle-même 2 gros moins 11 grains, poids qui eſt plus grand que celui de l'autre branche chargée de ſes feuilles, qui a donné une fois plus de liqueur. Ainſi cette différence ne vient, à ce que je penſe, que de ce que la partie ligneuſe des branches tranſpire moins que les parties herbacées des feuilles.

Seroit-ce par une raiſon ſemblable que les plantes & les arbres qui reſtent toûjours verts, tranſpirent moins que ceux qui perdent leurs feuilles? ces parties ſeroient-elles en quelque ſorte plus ligneuſes que ces mêmes parties des arbres ou des plantes qui les perdent l'hiver? il n'eſt pas aiſé de déterminer ſi cela eſt, & quand on le pourroit, ſi cela ſeroit la vraie cauſe qui empêche les feuilles de tomber: on en trouve une, comme je l'ai déjà dit dans le premier Mémoire, d'après les expériences que j'avois faites, & d'après celles de M. Hales, dans le peu de tranſpiration de ces plantes comparé avec celle des autres qui conſervent leurs feuilles. Les expériences que j'ai encore faites depuis, concourent à prouver la même vérité.

11.e Expérience. Le 4 Juillet à huit heures du matin, je mis en expérience une branche de *buplevrum* en arbre, à feuilles de ſaule, chargée de feuilles & de fleurs, une du *buplevrum* annuel, dont la tige ſemble percer les feuilles; & comme ces plantes ſont de la claſſe des umbellifères, je ſongeai à les comparer avec quelques

quelques autres; je choisis pour cela l'angélique à feuilles d'ache de marais, & l'ache même; la branche de cette dernière étoit garnie de feuilles & de fleurs, la première n'avoit que des feuilles. Le 10 du même mois à six heures du matin, le *buplevrum* en arbre avoit donné 2 onces 6 gros de liqueur; ses feuilles pesoient 1 gros 11 grains; la tige & l'umbelle de fleurs, 1 $\frac{1}{2}$ gros 5 grains: le *buplevrum* annuel avoit transpiré 8 onces 2$\frac{1}{2}$ gros; le poids des feuilles étoit de 3 gros, celui du bois & des fleurs de 2 gros 8 grains; les feuilles du bas des branches avoient un peu souffert & s'étoient un peu desséchées deux jours avant qu'on les eût retirées; il étoit arrivé à peu près la même chose à celles de l'angélique; elles n'étoient cependant que fannées, elles pesoient sans les pédicules, 2 gros; ces pédicules avec la branche, 2 $\frac{1}{2}$ gros 24 grains; la liqueur qui en avoit transpiré, 11 onces 2 $\frac{1}{2}$ gros; celle de l'ache, 6 onces 6 gros; ses feuilles, demi-gros 24 grains; les tiges avec les branches & les umbelles, demi-once demi-gros.

Ne sachant à quoi attribuer la grande quantité d'eau transpirée de l'angélique & de l'ache principalement, pensant cependant qu'elle pouvoit venir de ce que la terre ayant été mbibée par les pluies qui étoient tombées les jours qui avoient précédé cette expérience, ces plantes pouvoient avoir beaucoup plus pompé qu'elles n'auroient fait dans un autre temps, & qu'elles ne devoient faire par la suite en ne leur donnant point d'eau, je répétai cette expérience le 10 du même mois à 7 heures du matin; le 14, à six heures aussi du matin, la liqueur transpirée du *buplevrum* en arbre se montoit à 7 gros 12 grains; celle de l'annuel, à une once 45 grains; celle de l'angélique, à 6 onces 1 gros moins 14 grains; celle de l'ache, à 4$\frac{1}{2}$ onces 5 grains: ses feuilles pesoient 14 grains; les branches avec les umbelles, 3 $\frac{1}{2}$ gros; les feuilles de l'angélique sans leurs pédicules, un gros; la branche & les pédicules, demi-gros 16 grains; les feuilles du *buplevrum* annuel, un gros; les branches avec les umbelles, demi-gros 8 grains; la branche & l'umbelle

de l'autre *buplevrum*, demi-gros 10 grains; les feuilles, 25 grains.

En comparant ces différens résultats avec les précédens, il sera facile de s'assurer que ces plantes ont pour le moins autant transpiré en dernier lieu que la première fois, & que le *buplevrum* en arbre est celui qui l'a fait le moins, ensuite l'autre *buplevrum*, puis l'ache, & que l'angélique est celle dont la transpiration a été la plus considérable.

On pourra encore tirer la première de ces deux conséquences des expériences suivantes, qui cependant n'avoient pas été faites dans cette vûe, mais pour tâcher de déterminer quelle étoit la transpiration des plantes & des arbres qui conservent leurs feuilles en hiver, & de pouvoir la comparer avec celle de ces mêmes plantes & arbres en été.

12.e Expérience. Ce fut d'abord sur le romarin que je commençai cette expérience; la branche dont je me servis, n'avoit point de fleurs, mais plusieurs autres en avoient quelques-unes: cette branche n'avoit transpiré depuis le 14 Janvier jusqu'au 3 Février, que $3\frac{1}{2}$ gros 6 grains; ses feuilles attachées aux petites branches pesoient demi-once 11 grains; le bois, $1\frac{1}{2}$ gros 14 grains: il faut observer qu'il a presque tous les jours plu par intervalle pendant tout le temps que l'expérience a duré, & que ce romarin étoit à l'ombre d'un mur qui le couvroit entièrement du soleil; nous avons vû dans une des expériences précédentes, combien ce même romarin avoit plus transpiré dans le mois de Juin.

Je continuai cette expérience sur le buis, le cyprès & le laurier-thym; la branche de ce dernier arbre avoit des boutons à fleurs, prêts à épanouir; depuis le midi du 25 Février jusqu'à onze heures du matin du 12 Mars, le laurier-thym avoit transpiré $7\frac{1}{2}$ gros; la branche pesoit 1 gros 9 grains; les feuilles, $3\frac{1}{2}$ gros 4 grains; celles du buis, 2 gros 58 grains; la branche, 2 gros 4 grains; la liqueur, $2\frac{1}{2}$; celle du cyprès, $6\frac{1}{2}$ gros; le poids des feuilles étoit de 6 gros moins 4 grains; celui du bois, 3 gros 18 grains.

J'aurois bien desiré pouvoir faire l'expérience de compa-

raison que je m'étois proposée, sur les mêmes pieds de ces arbres, & dans les places où ils étoient en hiver; mais ces arbres ayant été déplantés & placés autre part, je fus obligé de choisir d'autres pieds & exposés différemment; malgré cet inconvénient je rapporterai cependant ce que j'ai observé sur le cyprès & le laurier-thym, n'ayant pû faire la même chose sur le buis, dont le pied étoit mort par la transplantation qu'il avoit soufferte. Le laurier-thym avoit donc transpiré depuis le 6 Août à sept heures du matin jusqu'à midi du 8, 5 gros juste; ses feuilles, dont la moitié étoit grillée, pesoient 1 $\frac{1}{2}$ gros 10 grains; le bois, demi-gros 10 grains: la branche de cyprès qui ne fut ôtée d'expérience que le 18 à 6 heures du matin, avoit donné 2 onces 5 $\frac{1}{2}$ gros; ayant été remise tout de suite & ayant été ôtée le 23 à six heures du matin, elle donna 1 $\frac{1}{2}$ once moins 48 grains; les feuilles pesoient 2 $\frac{1}{2}$ gros; le bois & les petites branches ou pédicules communs des feuilles, 1 gros 24 grains.

On voit donc que, quoique ces arbres fleurissent même dans l'hiver, leur transpiration pendant ce temps, comparée avec celle de l'été, est presque nulle, puisque le cyprès a donné pendant six jours d'été beaucoup plus qu'il n'avoit fait pendant un mois d'hiver, & que le laurier-thym en deux jours a presqu'autant donné que pendant ce même mois d'hiver.

J'avois encore entrepris cette expérience sur le bois gentil qui perd ses feuilles l'hiver, sur l'alaterne mâle & sur l'arroche à feuilles d'halime, mais ne l'ayant pas répétée l'été, elle est restée imparfaite, je rapporterai cependant le résultat de l'hiver: ces plantes ayant été mises en expérience le 12 Mars à midi, le 26 du même mois la branche d'alaterne avoit transpiré 3 onces 2 gros de liqueur; ses feuilles pesoient 6 $\frac{1}{2}$ gros 18 grains; le bois, 2 $\frac{1}{2}$ gros 18 grains: la liqueur transpirée de l'arroche, 3 onces demi-gros 18 grains; ses feuilles, 3 gros 18 grains; le bois, 1 $\frac{1}{2}$ gros; la liqueur du bois gentil, 1 $\frac{1}{2}$ once 13 grains; les feuilles avec les fleurs, 3 gros; le bois, 6 $\frac{1}{2}$ gros.

Une autre expérience qui a beaucoup de rapport avec celle-ci, que je n'avois cependant pas faite dans les mêmes vûes, mais dans celle de voir si les plantes transpirent plus lorsque leurs feuilles sont jeunes que lorsqu'elles sont plus ou moins avancées, cette expérience, dis-je, doit trouver ici sa place; elle fut faite sur une jeune branche d'amandier ordinaire, les feuilles étoient d'un verd-clair: je la commençai le 10 Avril à neuf heures du matin; le 24, à dix heures aussi du matin, cette branche avoit transpiré 3 onces 1 gros 6 grains; les feuilles pesoient $1\frac{1}{2}$ gros 5 grains; la branche, demi-gros 5 grains. Une branche du même arbre & prise proche celle du printemps & à la même exposition, avoit transpiré depuis le 1er Septembre à sept heures du matin jusqu'à six heures du matin du 3 suivant, 1 once 6 gros 12 grains; les feuilles pesoient $2\frac{1}{2}$ gros 12 grains; le bois, 1 gros 18 grains: ce n'est donc pas suivant que les plantes sont plus ou moins jeunes, que la transpiration se fait, puisqu'il n'y a nulle comparaison entre la quantité de la liqueur transpirée au mois d'Avril & celle qui auroit transpiré dans le mois de Septembre, si la branche eût resté en expérience autant de jours.

13.e Expérience.

Je finirai ce Mémoire par l'expérience qui tend à prouver que la surface supérieure des feuilles transpire plus que l'inférieure, & par quelques autres sur la transpiration en général, qui n'ayant pû être placées dans le corps du Mémoire, ne laissent pas cependant de mériter attention: quant à la première, je vernis en dessus les feuilles d'une branche de grenadier, une autre en dessous, une troisième en dessus & en dessous, & pour servir de terme de comparaison complète, je laissai les feuilles d'une quatrième sans la vernir; ce vernis étoit de l'huile de lin: tout simple qu'il étoit, il ne laissa pas d'agir sur les feuilles, dès le lendemain elles devinrent plus ou moins noires. Ces branches ayant été mises en expérience le 30 Août à midi, le 3 Septembre à dix heures du matin la branche non vernie avoit donné de liqueur, $3\frac{1}{2}$ gros; ses feuilles pesoient 22 grains; le bois, 10 grains.

14.e Expérience.

la branche vernie en dessus & en dessous, avoit transpiré 1 gros 12 grains; les feuilles pesoient 1 gros; le bois, 34 grains; la branche vernie en dessus avoit donné 1 gros 22 grains; les feuilles pesoient demi-gros 8 grains; le bois, 29 grains: la branche vernie en dessous a donné 3 gros moins 24 gr. les feuilles pesoient demi-gros 6 grains; le bois, 24 grains. Le résultat de cette expérience confirme celui des expériences rapportées dans le premier Mémoire, & il paroît que réellement les surfaces des feuilles transpirent suivant qu'elles sont plus ou moins exposées à l'action du soleil; ce qui même n'est qu'une conséquence des autres expériences, qui prouvent que les plantes qui sont à l'ombre transpirent beaucoup moins que celles qui n'y sont pas.

Si les expériences suivantes ne prouvent pas ce point, elles contribuent du moins à faire voir que la transpiration est communément très-grande dans les plantes; car une branche de sureau dont les feuilles pesoient 1 ½ gros, le bois demi-gros 14 grains, a donné depuis le 8 Mai à quatre heures du soir, jusqu'au 23 à dix heures du matin, 5 onces 3 ½ gros. 15.e Expérience.

Le 26 Juillet à sept heures du matin, une branche de mauve ordinaire à grandes fleurs, & une de la guimauve la plus commune, ayant été mises en expérience le 4 Août à six heures du matin la liqueur transpirée de la guimauve pesoit 10 onces moins 3 gros 11 grains; les feuilles sans les pédicules, 6 ½ gros; le bois, les pédicules, les boutons à fleurs, 6 gros 10 grains: la mauve avoit donné 2 onces 2 ½ gros 10 grains; les feuilles sans les pédicules pesoient 1 ½ gros 12 grains; le bois, les pédicules & les fruits, une demi-once. 16.e Expérience.

Par la 17e expérience, j'avois voulu m'assurer plus particulièrement si un globe à deux yeux, dans lequel la liqueur restoit tout le temps de l'expérience, n'étoit pas moins propre que celui à trois, par un desquels la liqueur couloit dans un récipient; pour cela je mis dans deux semblables globes une branche d'aurone commun de la campagne, elle étoit garnie de plusieurs branches latérales chargées de boutons à fleurs; la branche du globe à deux yeux pesoit 1 ½ once, 17.e Expérience.

l'eau tranſpirée 15 onces; la branche de l'autre globe peſoit également 1 $\frac{1}{2}$ once, ſa liqueur 14 onces moins 3 gros. Si cette différence venoit des globes, l'avantage ne ſeroit pas pour le globe dans lequel la liqueur reſte ſtagnante pendant l'expérience; mais cette différence ne vient, à ce que je crois, que de ce que le globe à trois yeux étoit placé de façon qu'il n'avoit pas le ſoleil levant auſſi-tôt que l'autre: au reſte, cette expérience a duré depuis le 14 Août, onze heures du matin, juſqu'à midi du 21 ſuivant, ce qui fait ſept jours complets, pendant chacun deſquels cette plante a tranſpiré beaucoup plus que ſon poids; ce qui nous fait encore voir que la tranſpiration eſt bien différente dans différentes plantes, quoiqu'elles ſoient plantées dans le même terrein, à la même expoſition, & qu'ainſi on ne peut trop multiplier ces expériences, ſi l'on veut avoir quelque choſe de bien exact ſur cette matière, qui peut fournir des vûes utiles pour l'agriculture; utilité que je crois du moins entrevoir, & qui m'engagera à pourſuivre ces expériences.

TABLE du Résultat des Expériences.*

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.			POIDS des BRANCHES.		
		onces.	*gros.*	*grains.*	*onces.*	*gros.*	*grains.*
7 JUIN jusqu'au 4 JUILLET.	Marronier d'Inde	0.	5 ½.	18.	0.	½.	3.
AOUST. 6 — 18.	Oranger, dont toutes les branches renfermées . . .	4.	4.	0.			
	dont une dans une cucurbite.	2.	— ½.	0.		7 ½.	
	dont une dans un carafon	0.	6 ½.	0.		3.	
18 — 21.	Pompoléon	0.	6.	0.		4.	
	Oranger renfermé entier.	4.	— ½.	0.			
	Oranger renfermé dans une cucurbite	0.	5 ½.	0.		6.	
21 — 26.	Oranger renfermé dans un globe.	4.	4.	0.	1.	4.	0.
26 — 29.		4.	1 ½.	0.			
29 — 2 Sept.		4.	3.	0.			
2.		1.	7.	0.			
3.		0.	4.	0.			
4.		1.	0.	0.			
6.		3.	2.	0.			
8 — 10.		2.	5.	0.			
10 — 15.		4.	2.	0.			
15 — 19.		4.	3 ½.	0.			
19 — 23.		4 —	3.	0.			

* On ne trouvera pas dans cette Table le poids de la liqueur transpirée, divisé relativement à celui des branches & aux jours, comme dans celle du premier Mémoire : cette division ne pouvoit être faite ici, puisque les expériences sont de nature à ne le pas permettre, ou à ne le pas exiger.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.			POIDS des BRANCHES.		
		onces.	gros.	grains.	onces.	gros.	grains.
JUIN. 16 — 18.	*Geranium* ou bec de grue d'Afrique du jardin, branche cassée. . . .	0.	½.	9.	0.	3½.	26.
16 — 26.	Bec de grue d'Afrique de la cave.	0.	0.	16.	0.	3½.	15.
	Herbe à Robert.	3.	0.	5.	0.	2.	19.
	Bec de grue d'Afrique du jardin	0.	1.	18.	0.	3½.	21.
30 MAI jusqu'au 6 JUIN.	dans la cave. Jasmin commun. .	0.	0.	0.	0.	0.	26.
	dans la cave. Myrte commun. .	0.	0.	0.	0.	½.	0.
6 — 13.	dans la cave. Romarin.	0.	0.	0.	0.	1½.	0.
SEPTEMBRE. 13 — 15.	Herbe à Robert.	0.	5½.	0.	0.	1½.	6.
29 JUILLET jusqu'au 6 AOUST.	Jasmin commun.	0.	½.	7.	0.	0.	32.
	Myrte commun.	0.	1.	11.	0.	½.	12.
JUIN. 7 — 16.	Romarin.	2.	5½.	0.	0.	4½.	8.
3 — 16.	Romarin.	5.	1½.	0.	0.	4½.	6.
24 AVRIL jusqu'au 8 MAI.	Cassis couvert.	0.	6.	0.	0.	2.	3.
	découvert	2.	2.	12.	0.	1½.	17.
AOUST. 28 — 29.	Hysope commune à découvert. . .	2.	—½.	0.	1.	½.	0.
	à couvert	0.	½.	0.	0.	5.	48.
	à l'ombre	0.	5.	12.	0.	4.	18.
29 — 30.	Hysope commune à découvert. . .	1.	6.	0.	0.	7.	29.
	à couvert	0.	1.	4.	0.	3.	30.
	à l'ombre	0.	7½.	0.	0.	6.	24.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur tranſpirée.			POIDS des BRANCHES.		
		onces.	*gros.*	*grains.*	*onces.*	*gros.*	*grains.*
24 AVRIL jusqu'au 8 MAI.	Morelle grimpante, dont la partie ſuperieure découverte.	1.	2 $\frac{1}{2}$.	12.	0.	4 $\frac{1}{2}$.	3.
	l'inférieure couverte....	0.	0.	0.	0.	4 $\frac{1}{2}$.	18.
28 MAI jusqu'au 6 JUIN.	Morelle grimpante, part. infér. découverte..	0.	3 $\frac{1}{2}$ — 5.		0.	2.	18.
	part. ſupér. couverte....	0.	1 $\frac{1}{2}$.	0.	0.	$\frac{1}{2}$.	33.
JUIN. 6 — 16.	Bryone ordinaire, part. infér. découverte..	2.	3.	0.	0.	3.	31.
	part. ſupér. couverte. .	0.	2.	18.	0.	6.	29.
JUILLET. 14 — 26.	Romarin, dont une branche hors du chaſſis. . .	6.	1.	0.	0.	2.	29.
	ſous le chaſſis . . .	3.	0.	0.	0.	3 $\frac{1}{2}$.	8.
29 JUILLET jusqu'au 6 AOUST.	Jaſmin commun, dont une branche hors du chaſſis.	2.	$\frac{1}{2}$.	0.	0.	1.	8.
	ſous le chaſſis..	1.	0.	0.	0.	1.	26.
AOUST. 23 — 30.	Tamaris de Narbonne, dont une branche hors du chaſſis.	4.	6.	0.	0.	2.	4.
	ſous le chaſſis	2.	3.	0.	0.	7 $\frac{1}{2}$.	28.
MAI. 8 — 23.	Cierge appelé *queue de ſouris*, dont une branche hors du chaſſis. . .	0.	2.	0.	0.	7.	22.
	ſous le chaſſis . . .	0.	2.—16.		0.	7.—16.	
21 JUIN jusqu'au 7 JUILLET.	Melon *cantalupi* de Hollande. feuille.	2.	2.	0.	0.	$\frac{1}{2}$.	26.
	fruit.	0.	$\frac{1}{2}$.	0.	0.	7. — 5.	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.			POIDS des BRANCHES.		
		onces.	*gros.*	*grains.*	*onces.*	*gros.*	*grains.*
7 JUILLET jusqu'au 30 AOUST.	Raisin muscat,						
	grande feuille . . .	2.	1.	0.	0.	½.	24.
	petite feuille. . . .	1.	1 ½.	0.	0.	0.	20.
	grappe.	3.	6.	0.	1.	6.	0.
SEPTEMBRE. 2 — 12.	Grappe de raisin muscat....	1.	0.	0.	3.	5 ½.	24.
12 — 19.	Calebasse, fruit	0.	3. —	6.	0.	1 —	41.
	feuilles	3. —	½.	0.	0.	6 ½.	19.
	Mélongène, fruit.	0.	1 ½.	0.	0.	1 ½.	48.
	feuilles . . .	7.	4.	18.	0.	6 ½.	0.
	Autre fruit à l'ombre . . .	0.	0.	0.			
19 — 20.	Grenade	0.	0.	12.	2 —	1.	24.
3 — 19 & plus.	Grappe de muscat	0.	0.	0.			
JUIN. 6 — 16.	Rose	0.	0.	0.			
20 SEPT.	*Stramonium* à grandes fleurs blanches, fleurs...	0.	1.	18.	0.	2.	30.
	feuilles.	0.	5 ½.	0.	0.	1 ½.	0.
JUIN. 19 — 29.	Pavot des jardins, fleurs....	1.	—	20.	1.	1.	30
	feuilles.	1.	1 ½.	0.	0.	1.	0.
MAI. 8 — 23.	*Spirea* à feuilles crénelées.						
	branches à feuilles	4. —	½.	0.	0.	1.	3.
	à fleurs	1.	0.	0.	0.	½.	28.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.			POIDS des BRANCHES.		
		onces.	gros.	grains.	onces.	gros.	grains.
26 JUILLET jusqu'au 6 AOUST.	Armoise, branches avec ses feuilles	2.	4.	0.	1.	0.	18.
	sans ses feuilles	1.	$6\frac{1}{2}$.	0.	2.	—	11.
JUILLET. 4 — 10.	*Buplevrum* en arbre à feuilles de saule	2.	6.	0.	0.	$2\frac{1}{2}$.	16.
	Buplevrum annuel dont les tiges percent la feuille..	8.	$2\frac{1}{2}$.	0.	0.	5.	8.
	Angélique à feuilles d'ache des marais	11.	$2\frac{1}{2}$.	0.	0.	$4\frac{1}{2}$.	24.
	Ache	6.	6.	0.	0.	5.	24.
10 — 14.	*Buplevrum* en arbre, &c...	0.	7.	12.	0.	$\frac{1}{2}$.	35.
	Buplevrum annuel, &c...	1.	0.	45.	0.	$1\frac{1}{2}$.	8.
	Angélique, &c.	6.	1 —	14.	0.	$1\frac{1}{2}$.	16.
	Ache	4.	4.	5.	0.	$3\frac{1}{2}$.	14.
14 JANV. jusqu'au 3 FÉVRIER.	Romarin	0.	$3\frac{1}{2}$.	6.	0.	$5\frac{1}{2}$.	25.
25 FÉVRIER jusqu'au 12 MARS.	Buis.	0.	$2\frac{1}{2}$.	0.	0.	4.	62.
	Cyprès	0.	$6\frac{1}{2}$.	0.	1.	1.	14.
	Laurier-thym	0.	$7\frac{1}{2}$.	0.	0.	$4\frac{1}{2}$.	13.
AOUST. 6 — 8.	Laurier-thym	0.	5.	0.	0.	2.	20.
— 18.	Cyprès	3.	$5\frac{1}{2}$.	0.	0.	$3\frac{1}{2}$.	24.
18 — 23.	Cyprès	1.	4 —	48.	0.	$3\frac{1}{2}$.	24.
MARS. 12 — 26.	Alaterne	3.	2.	0.	1.	$1\frac{1}{2}$.	0.
	Arroche à feuilles d'halime & en arbre	3.	$\frac{1}{2}$.	18.	0.	$4\frac{1}{2}$.	18.
	Bois-gentil	1.	4.	13.	1.	$1\frac{1}{2}$.	0.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	POIDS de la liqueur transpirée.	POIDS des BRANCHES.
		onces. gros. grains.	onces. gros. grains.
AVRIL. 10 — 24.	Amandier ordinaire. . . .	3. 1. 6.	0. 2. 10.
SEPTEMBRE. 1 — 3.	Amandier ordinaire. . . .	1. 6. 12.	0. 3½. 30.
30 AOUST jusqu'au 3 SEPT.	Grenadier verni en dessus des feuilles	0. 1. 22.	0. 1. 1.
	en dessous	0. 3 — 24.	0. ½. 30.
	en dessus & en dessous. . . .	0. 1. 12.	0. 1. 34.
	non verni	0. 3½. 0.	0. 0. 32.
MAI. 8 — 23.	Sureau	5. 3½. 0.	0. 2. 14.
26 JUILLET jusqu'au 4 AOUST.	Mauve ordinaire à grandes fleurs.	2. 2½. 10.	0. 5½. 12.
	Guimauve la plus commune	10 — 3 — 11.	1. 4½. 10.
AOUST. 14 — 21.	Aurone de la campagne dans le globe à deux becs	15. 0. 0.	1. ½. 0.
	dans le globe à trois becs.	14. — 3.	1. ½. 0.

TABLE METÉOROLOGIQUE*.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
18 MAI.		à 8^h m. à 11^h m. Degrés. Degrés.	
	Cierge intérieur . . .	18 . . . . $19\frac{1}{4}$	A midi il parut des nuages.
	extérieur. . .	16 12	
	Sureau.	$10\frac{1}{2}$. . . . 12	
19.		à $5^h\frac{1}{2}$ m. $11^h\frac{1}{2}$ m.	
	Cierge intérieur . . .	$9\frac{1}{2}$. . . . 20	Nuages dans la matinée.
	extérieur. . .	7 . . . . $14\frac{1}{4}$	
	Sureau.	$7\frac{3}{4}$. . . . 15	
20.	Cierge intérieur . . .	9 24	Nuages & un peu de soleil.
	extérieur. . .	6 17	
	Sureau.	$6\frac{3}{4}$. . . . $16\frac{3}{4}$	
21.		$5^h\frac{1}{2}$ m. $11^h\frac{3}{4}$ m.	
	Cierge intérieur . . .	$11\frac{1}{3}$. . . . $31\frac{3}{4}$	Soleil net.
	extérieur. . .	$9\frac{1}{3}$. . . . 24	
	Sureau.	10 . . . . $20\frac{1}{4}$	
22.		$5^h\frac{1}{2}$ m. $11^h\frac{1}{2}$ m.	
	Cierge intérieur . . .	$13\frac{1}{2}$. . . . $37\frac{1}{2}$	Soleil net.
	extérieur. . .	11 . . . . $28\frac{3}{4}$	
	Sureau.	12 . . . . $23\frac{1}{2}$	
23.	Cierge intérieur . . .	$14\frac{1}{2}$. . . . 33	Soleil net.
	extérieur . . .	$11\frac{1}{2}$. . . . $25\frac{1}{2}$	
	Sureau.	$12\frac{1}{2}$. . . . 23	

* Les Observations météorologiques, & sur-tout celles du baromètre, étant incomplètes dans les manuscrits de feu M. le Duc d'Orléans, qui m'ont été remis depuis sa mort, j'ai mieux aimé rapporter celles que j'avois faites pendant le cours des expériences sur le thermomètre & l'état de l'atmosphère, & renvoyer pour celles du baromètre aux observations que l'on pourra trouver dans les Mémoires de M.rs du Hamel & Malouin, d'autant plus que les petites différences qui pourroient résulter de celle des lieux, ne sont pas, à beaucoup près, aussi considérables que celles du thermomètre pourroient être.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
MAI. Les 24, 25, 26, 27 &, 28, sans expériences.			
29.		à $5^h\frac{1}{2}$ m. à midi. Degrés. Degrés.	
	Morelle........	$13\frac{1}{4}$.... 26	Soleil net.
	Romarin........	15 23	
30.		à $5^h\frac{1}{2}$ m. à $1^h\frac{1}{2}$ s.	
	Morelle........	12 .... $25\frac{1}{4}$	Soleil net.
	Romarin.......	$12\frac{1}{2}$.... $24\frac{3}{4}$	
31.	Morelle........	10 27	Soleil net.
	Romarin.......	$10\frac{1}{2}$.... $25\frac{1}{4}$	
1.er JUIN.	Morelle........	13 16	Tonnerre à 11, 3 & 4 heures.
	Romarin.......	$13\frac{1}{2}$.... $17\frac{1}{4}$	
2.		à $5^h\frac{1}{2}$ m. à 2^h s.	
	Morelle........	12 27	Soleil net.
	Romarin.......	$13\frac{1}{4}$.... 23	
3.		à $5^h\frac{1}{2}$ m. à $1^h\frac{1}{2}$ s.	
	Morelle........	12 24	Soleil net.
	Romarin.......	12 24	
	du jardin...	0 26	
4.	Morelle........	$13\frac{1}{3}$.... 25	Tonnerre & pluie considérable à 4 heures du soir.
	Romarin........	$13\frac{1}{3}$.... $25\frac{1}{4}$	
	du jardin...	$15\frac{1}{3}$.... $27\frac{1}{2}$	
5.	Morelle........	9 .... $14\frac{1}{4}$	Nébuleux tout le jour.
	Romarin........	11 .... $15\frac{1}{4}$	
	du jardin...	$10\frac{1}{4}$.... $14\frac{1}{4}$	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5^h mat. Degrés. . . . . à 1^h ½ s. Degrés.	
JUIN. 6.	Morelle	7 ¾ . . . . 12 ½	Pluie le matin, qui a cessé vers les 9 heures du matin, le ciel restant couvert; le reste du jour a été nébuleux, on a eu peu de soleil.
	Romarin.	9 . . . . 14 ¼	
	du jardin . .	9 14	
	Fustet	10 12	
7.	Romarin.	8 14	Nébuleux, avec des intervalles assez grands pendant lesquels le soleil paroissoit.
	du jardin. . .	6 ¾ 16	
	Fustet	9 ½ 13	
	Bryone	6 14	
		à 5^h mat. . . . . à 1^h s.	
8.	Romarin.	8 . . . . 13 ¼	Nébuleux, avec un peu plus de soleil; une petite pluie sur les 4 heures du soir.
	Romarin du jardin, & maronnier d'Inde.	6 ½ 15	
	Fustet	9 . . . . 13 ½	
	Bryone	5 . . . . 14 ¼	
		à 5^h m. . . . . à 1^h ½ s.	
9.	Romarin	5 ¾ 11	Couvert, & de très-petites pluies.
	Romarin du jardin, & maronnier d'Inde. .	5 ¾ . . . . 11 ¼	
	Fustet	8 . . . . 10 ¾	
	Bryone	5 11	
10.	Romarin.	8 18	Petite pluie le matin, soleil le reste du jour avec peu de nuages.
	du jardin. . .	8 18	
	Fustet	10 . . . . 14 ¼	
	Bryone	7 ¼ 17	
11.	Romarin.	8 ¼ . . . . 11 ¾	Couvert, excepté sur les 4 à 5 heures du soir, de très-petites pluies ou brouillard dans la journée.
	du jardin. . .	6 ¾ 12	
	Fustet	9 . . . . 12 ½	
	Bryone	6 ¼ . . . . 11 ½	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5^h mat. à $1^h\frac{1}{2}$ f. Degrés. Degrés.	
JUIN. 12.	Romarin.	8 . . . . $12\frac{1}{2}$	Bruine à 5 heures du matin; le reste du jour, soleil sans nuages.
	du jardin. . .	$6\frac{1}{4}$. . . . 14	
	Fustet	$9\frac{1}{2}$. . . . 12	
	Bryone	6 . . . . $13\frac{1}{4}$	
13.	Romarin.	8 13	Un peu plus nébuleux qu'hier; plusieurs petites bruines; il faut qu'il y ait eu quelque espace d'un soleil net.
	du jardin. . .	$6\frac{1}{4}$. . . . $11\frac{3}{4}$	
	Fustet	$9\frac{3}{4}$. . . . 11	
	Bryone	$6\frac{1}{4}$. . . . $11\frac{1}{2}$	
		à $5^h\frac{1}{4}$m. à $1^h\frac{1}{2}$ f.	
14.	Romarin.	8 . . . . $12\frac{1}{2}$	Couvert, pluie assez forte, quelques rayons de soleil par intervalles très-courts.
	du jardin. . .	$7\frac{1}{2}$. . . . 15	
	Fustet	$9\frac{1}{2}$. . . . $12\frac{3}{4}$	
	Bryone.	7 13	
		à 5^h m. à $1^h\frac{1}{2}$ f.	
15.	Romarin.	$6\frac{3}{4}$. . . . $12\frac{1}{2}$	Comme hier, mais une pluie plus forte & à plusieurs reprises.
	du jardin. . .	$6\frac{1}{2}$. . . . 13	
	Fustet	8 11	
	Bryone	5 . . . . $12\frac{1}{2}$	
16.	Romarin.	$7\frac{3}{4}$. . . . 0	Pluie à plusieurs reprises, mais moins forte qu'hier; soleil plus constant.
	du jardin. . .	7 0	
	Fustet.	9 12	
	Bryone	$6\frac{1}{4}$. . . . 0	
	Bec de grue	0 15	
	Cave.	0 . . . . $9\frac{1}{2}$	
17.	Fustet	9 13	Nuages éloignés, bruine le soir pendant un instant.
	Bec de grue	0 . . . . $20\frac{1}{2}$	
	Cave.	$9\frac{1}{2}$. . . . $9\frac{1}{2}$	

MOIS & JOURS	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5h mat. Degrés. — à 1h ½ s. Degrés.	
JUIN. 18.	Fustet	9 ¾. . . . 16	Soleil découvert tout le jour, ou très-peu de nuages.
	Bec de grue	6 ½. . . . 20 ½	
	Cave.	9 ½. . . . 9 ½	
		à 5h m. — à 2h s.	
19.	Fustet	9 ¾. . . . 20	Comme hier.
	Bec de grue	7 25	
	Cave.	9 ½. . . . 9 ½	
20.	Fustet	10 ½. . . . 15	Le matin, ciel couvert; soleil net l'après-dîné; le soir, ciel couvert.
	Bec de grue	9 . . . . 18 ½	
	Cave.	9 ½. . . . 9 ½	
21.	Fustet	11 . . . . 12 ½	Ciel couvert tout le jour, le soleil n'a paru qu'un instant à son coucher.
	Bec de grue	10 12	
	Cave.	9 ½. . . . 9 ½	
22.	Fustet	10 14	Ciel couvert le matin, découvert l'après-midi.
	Bec de grue	8 18	
	Cave.	9 ½. . . . 9 ½	
23.	Fustet	9 . . . . 15 ½	Ciel couvert le matin, en partie découvert l'après-midi.
	Bec de grue	6 . . . . 15 ½	
	Cave.	9 ½. . . . 9 ½	
24.	Fustet	8 15	Ciel découvert le matin, nébuleux l'après-midi, mais les nuages passoient vîte de dessus le soleil.
	Bec de grue	7 21	
	Cave.	9 ½. . . . 9 ½	
25.	Fustet	8 15	Beau soleil tout le jour; s'il y a eu quelques nuages, ils ont été rares.
	Bec de grue	6 22	
	Cave.	9 ½. . . . 9 ½	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE. à 5h mat. Degrés.	à 2h. s. Degrés.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
JUIN. 26.	Fustet	9	10	Depuis le lever du soleil jusqu'à 8 heures du matin, beau ciel qui s'est couvert à 8 heures; pluie ensuite à plusieurs reprises, le ciel restant couvert, enfin de la grêle.
	Bec de grue	7		
	Cave	9 ½		
	Mauve		9	
	Armoise		9	
27.	Fustet	8	15	Nébuleux tout le jour, mais les nuées ont peu couvert le soleil, & lorsqu'elles l'ont fait, ç'a été pour peu de temps.
	Mauve	5	20	
	Armoise	5	19	
28.	Fustet	9	10	Ciel couvert tout le jour, il a plu à plusieurs reprises & une fois assez fort; le soleil à son coucher a donné quelques rayons.
	Mauve	8	11	
	Armoise	8	11	
29.	Fustet	11 ¼	14	Nuages rares, il a plu le soir.
	Mauve	11 ¼	15 ½	
	Armoise	11 ¼	15 ¼	
30.	Fustet	11 ¼	12	Ciel couvert le matin, petite pluie, ensuite le ciel nébuleux; pluie à 3 heures assez forte, le ciel nébuleux, ensuite couvert entièrement.
	Mauve	10	13 ¼	
	Armoise	10	13	
JUILLET. 1.	Fustet	11 ½	14 ½	Ciel couvert le matin, beau soleil & très-peu de nuages l'après-midi.
	Mauve	10 ½	18	
	Armoise	10	17 ¾	
2.	Fustet	10	15	Beau soleil, petite pluie à 11 heures, une pluie considérable sur les 3 heures, ciel découvert ensuite, & bruine sur les 6 heures du soir.
	Mauve	8	18	
	Armoise	8	17 ½	
3.	Fustet	11 ½	13	Ciel couvert tout le jour, excepté au lever du soleil; il a plu à plusieurs reprises, mais ces pluies n'ont été que des bruines.
	Mauve	10 ¼	15 ¼	
	Armoise	10	15	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE. à 5h mat. Degrés.	à 2h s. Degrés.	ÉTAT de L'ATMOSPHÈRE.
JUILLET. 4.	Fustet	12 ¼	16	Ciel couvert le matin, nébuleux ensuite, beau soleil l'après-midi.
	Mauve	11 ¼		
	Armoise	11		
	Angélique		24	
	Ache		24 ¼	
5.	Fustet	11	17	Soleil net tout le jour, excepté vers midi où il y a eu quelques nuages qui ont peu duré.
	Angélique	9	26	
	Ache	9	26	
6.	Fustet	12 ¼	16	Soleil net le matin, nébuleux l'après-midi, mais les nuages passoient vîte de dessus son disque.
	Angélique	11	26	
	Ache	11	26 ½	
7.	Fustet	13	18	Soleil nébuleux à son lever, très-beau le reste du jour.
	Angélique	13	29	
	Ache	14	29 ½	
8.	Fustet	11 ¾	20	Très-beau soleil tout le jour.
	Angélique	11 ¼	31	
	Ache	11 ½	31 ¼	
9.	Fustet	14	24 ½	Comme hier.
	Angélique	12 ½	31 ½	
	Ache	13	31 ½	
10.	Fustet	[illegible]	23	Le soleil a été un peu pâle tout le jour, à cause de nuages peu épais, mais étendus.
	Angélique	[illegible]	30	
	Ache	14	30 ¼	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.		ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5h mat. Degrés.	à 2h s. Degrés.	
JUILLET. 11.	Fustet	12	24	Très-beau soleil tout le jour.
	Angélique	12	31 ½	
	Ache	12	32 ½	
12.	Fustet	13 ½	24 ½	Comme hier.
	Angélique	14 ½	33 ½	
	Ache	15	34	
13.	Fustet	12	25	Comme hier.
	Angélique	14	33	
	Ache	15	35	
14.	Fustet	12	20	Ciel nébuleux & presque couvert tout le jour, avec quelques petits grains de pluie.
	Angélique	14		
	Ache	14 ½		
	Romarin intérieur		25	
	extérieur		24	
15.	Fustet	12	20	Très-beau soleil tout le jour.
	Romarin intérieur	15	30	
	extérieur	14	29 ½	
16.	Fustet	12 ½	18	Comme hier.
	Romarin intérieur	17	37	
	extérieur	13	33	
		à 5h mat.	à midi.	
17.	Fustet	11	18	Comme hier.
	Romarin intérieur	15	39	
	extérieur	11	31	
18.	Fustet	1[illegible]	19	Ciel couvert jusque vers le soir où il a été nébuleux, mais le soleil pâle & rare.
	Romarin intérieur	18	25	
	extérieur	13	21	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5h mat. à 11h s. Degrés. Degrés.	
JUILLET. 19.	Fustet..........	11 24	Très-beau soleil tout le jour.
	Romarin intérieur...	14 35	
	extérieur...	11 ½. ... 28	
20.	Fustet..........	11 15	Comme hièr.
	Romarin intérieur...	14 37	
	extérieur...	10 28	
21.	Fustet..........	11 .... 20 ¼	Comme hier.
	Romarin intérieur...	14 .... 37 ⅓	
	extérieur...	10 31	
		à 5h m. à midi.	
22.	Fustet..........	12 24	Beau soleil jusqu'à midi, ciel nébuleux jusqu'au soir.
	Romarin intérieur...	16 35	
	extérieur...	13 31	
		à 5h m. à 11h ½ s.	
23.	Fustet..........	14 17	Ciel couvert tout le jour, excepté vers le soir quelques instans.
	Romarin intérieur...	20 26	
	extérieur...	16 20	
24.	Fustet..........	12 18	Ciel couvert le matin, ensuite nébuleux avec de longs intervalles, presque couvert l'après-midi.
	Romarin intérieur...	15 29	
	extérieur...	12 25	
		à 5h m. à 11h s.	
25.	Fustet..........	13 16	Ciel nébuleux le matin, pluie en à-verse sur le midi jusque vers 1h ½, beau soleil ensuite toute l'après-midi.
	Romarin intérieur...	17 .... 31.	
	extérieur...	15 27	
26.	Fustet..........	11 17	Beau le matin, ensuite nébuleux, & même une petite pluie, beau l'après-midi.
	Romarin intérieur...	15 28	
	extérieur...	11 22	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
JUILLET. 27.	Fustet	à 5h mat. à 11h m. *Degrés.* *Degrés.* 11 17	Très-beau tout le jour.
28.	Fustet	à 5h m. à midi. 12 18	Couvert le matin, beau l'après-midi.
29.	Fustet	à 5h m. à 11h m. 10 17	Beau tout le jour.
30.	Fustet	12 17	Nébuleux tout le jour, petite pluie sur les huit heures du matin.
31.	Fustet	11 17	Couvert tout le jour, petite pluie sur les 9 à 10 heures du soir; à 11 heures, à-verse qui a continué par intervalles jusqu'à minuit.
AOUST. 1.	Fustet	à 5h m. 11	Ciel nébuleux par grands intervalles tout le jour.
2.	Fustet	à 11h m. 16	Ciel nébuleux.
3.	Fustet	à 5h m. à 11h m. 11 20	Beau.
4.	Fustet	14 20	Couvert.
5.	Fustet	à 5h m. à midi. 12 ½ 20	Nébuleux avec de grands intervalles.
6.	Fustet . . . . Amandier. . . . . . . Cyprès.	à 5h m. à 11h m. 12 . . . . 19 . . . . 21 16	Comme hier.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5h m. à 11h m.	
		Degrés. *Degrés.*	
AOUST. 7.	Fuſtet	11 18	Très-beau dès le matin.
	Amandier.	10 27	
	Cyprès.	9 20	
8.	Fuſtet.	12 23	Comme hier.
	Amandier.	12 29	
	Cyprès.	10 24	
9.	Fuſtet	16 22	Soleil nébuleux à ſon lever, peu après & toute la journée très-beau; à-verſe furieuſe depuis minuit juſqu'à 3 heures du matin.
	Amandier.	19 29	
	Cyprès.	13 23	
10.	Fuſtet	14 15	Ciel nébuleux, pluie ſur les 4 ou 5 heures du ſoir, qui a continué par intervalles juſqu'à 7 ou 8.
	Amandier.	$13\frac{1}{4}$ 16	
	Cyprès.	12 15	
11.	Fuſtet	11 16	Nébuleux tout le jour.
	Amandier.	10 24	
	Cyprès.	9 18	
12.	Fuſtet	13 16	Nébuleux tout le jour, & petite pluie par intervalles.
	Amandier.	11 20	
	Cyprès.	10 17	
13.	Fuſtet	12 . . . . $17\frac{1}{2}$	Nébuleux dès le matin.
	Amandier.	11 19	
	Cyprès.	10 . . . . $16\frac{1}{2}$	
14.	Fuſtet	12 15	Ciel couvert preſque tout le jour, il a plu à pluſieurs repriſes & aſſez fort.
	Amandier.	$10\frac{1}{2}$ 18	
	Cyprès.	10 . . . . $13\frac{3}{4}$	
	Aurone	 15	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5h m. Degrés. … à 11h m. Degrés.	
AOUST. 15.	Fustet	11 …. 15	Pluie à plusieurs reprises, le soir une à-verse; le ciel a été nébuleux dès le matin & presque couvert.
	Amandier.	10 …. 20	
	Cyprès.	9 …. 15	
	Aurone	10 …. 16	
16.	Fustet	11 …. 15	Ciel nébuleux le matin, assez beau l'après-midi.
	Amandier.	10 ¼ …. 21	
	Cyprès.	9 ¼ …. 14	
	Aurone	10 …. 16	
17.	Fustet	12 …. 18	Ciel nébuleux au lever du soleil, découvert le reste du jour.
	Amandier.	10 ½ …. 24	
	Cyprès.	10 …. 19	
	Aurone	11 …. 19	
18.	Fustet	13 …. 20	Beau dès le matin.
	Amandier.	12 …. 29	
	Cyprès.	11 …. 21	
	Aurone	12 …. 23	
19.	Fustet	15 …. 23	Comme hier, quelques nuages le soir cependant.
	Amandier.	14 …. 29	
	Cyprès.	13 …. 23	
	Aurone	14 …. 25	
20.	Fustet	15 …. 18	Nébuleux le matin, assez beau le soir avec quelques nuages.
	Amandier.	13 …. 24	
	Cyprès.	12 …. 19	
	Aurone	13 …. 21	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5h m. Degrés. . . . . à 11h m. Degrés.	
AOUST. 21.	Fustet	14 $\frac{1}{4}$ 20	Nébuleux tout le jour avec de longs intervalles.
	Amandier.	13 $\frac{1}{4}$ 24	
	Cyprès.	12 21	
	Aurone	13 22	
22.	Fustet	14 15	Nébuleux & pluie à onze heures, couvert le reste du jour.
	Amandier *ou* vigne...	13 14	
	Cyprès.	12 13	
	Aurone	13	
	Mauve.	 14	
23.	Fustet	13 17	Nébuleux le matin, assez beau l'après-midi.
	Amandier.	12	
	Cyprès	11	
	Mauve.	12 20	
	Tamaris externe...	 25	
	interne...	 27	
24.	Fustet.	11 16	Le ciel très-beau.
	Mauve.	10 $\frac{1}{4}$ 19	
	Tamaris externe...	10 . . . . 24 $\frac{1}{4}$	
	interne...	12 $\frac{1}{2}$ 31	
25.	Fustet.	11 16	Nébuleux le matin, pluie à cinq heures du soir par averse, jusqu'à neuf.
	Mauve.	10 . . . . 15 $\frac{1}{2}$	
	Tamaris externe...	10 . . . . 15 $\frac{3}{4}$	
	interne...	12 $\frac{1}{2}$ 19	
26.	Fustet.	11 $\frac{1}{2}$ 17	Beau le matin, un peu nébuleux le reste du jour.
	Mauve.	10 $\frac{1}{4}$ 19	
	Tamaris externe...	10 23	
	interne...	12 $\frac{1}{2}$ 26	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.		ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5^{h} mat. *Degrés.*	à midi. *Degrés.*	
AOUST. 27.	Fustet	10	15	Un peu nébuleux tout le jour.
	Mauve	9 ¼	17	
	Tamaris externe	9	24	
	interne	12	26	
		à 5^{h} mat.	à 11^{h} m.	
28.	Fustet	10	15	Très-beau tout le jour.
	Mauve	9		
	Tamaris externe	8	28	
	interne	11	31	
	Hysope		18	
29.	Fustet	10 ½	16 ½	Comme hier.
	Tamaris externe	9	29 ½	
	interne	12	32	
	Hysope	8 ½	26	
30.	Fustet	11 ½	17	Comme hier.
	Tamaris externe	10 ½	33	
	interne	13	37	
	Hysope	10 ½	27	
31.	Fustet	12	19	Comme hier.
	Hysope	11 ¼	28	
	Grenadier	11	31	
SEPTEMB. 1.	Hysope	11 ½		Très-beau dès le matin.
	Grenadier	11 ¼	34	
	Amandier		34 ½	

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 5ʰ m. à 11ʰ m Degrés. Degrés.	
SEPTEMB. 2.	Grenadier ...... Amandier.......	11 .... 34 ½ 12 .... 34 ¼	Très-beau tout le jour.
3.	Grenadier ...... Amandier	12 ½.... 20 13 ¼.... 21	Nébuleux tout le jour.
4.	Grenadier ...... Amandier ...... Raisin	10 ¾ 10 ½ 21	Nébuleux tout le jour, & pluie la nuit.
5.	Raisin	11 ¼.... 14	Nébuleux & pluie.
6.	Raisin	10 25	Beau tout le jour.
7.	Raisin.........	10 25	Beau tout le jour.
8.	Raisin.........	8 ½.... 26 ¼	Comme les deux jours précédens.
9.	Raisin	9 .... 27 ½	Comme hier.
10.	Raisin..........	9 21	Comme hier, quelques nuages cependant.
11.	Raisin	11 ½.... 19	Un peu nébuleux & pluie le matin, petite pluie l'après-midi.
12.	Raisin.........	9 20	Soleil avec quelques nuages tout le jour.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
SEPTEMB. 13.	Raisin	à 5h mat. à 2h ſ. Degrés. Degrés. 5 . . . . 27 ¾	Aſſez beau, peu de nuages.
14.	Bec de grue. . . . . . Mélongène . . . . . . Calebaſſe	à 5h m. à 11h m. 10 . . . . 24 11 ¼. . . . 26 10 ¼. . . . 25	Nébuleux & pluie ſur les 7 ou 8 heures du ſoir.
15.	Bec de grue . . . . . Mélongène . . . . . . Calebaſſe	à 5h mat. à 2h ſ. 14 . . . . 25 15 ¼. . . . 27 13 ½. . . . 24 ¾	Nébuleux & preſque couvert le matin, beau le ſoir.
16.	Bec de grue . . . . . Mélongène . . . . . . Calebaſſe.	à 6h m. à 2h ſ. 10 ½. . . . 30 12 ¼. . . . 32 10 ¼. . . . 32 ¼	Beau ſoleil tout le jour.
17.	Bec de grue . . . . . Mélongène . . . . . . Grenadier	à 6h m. à 11h m. 11 . . . . 13 12 ¼. . . . 14 10 ½. . . . 12 ½	Nébuleux, pluie à dix heures du matin, & l'après-midi.
18.	Bec de grue . . . . . Mélongène . . . . . . Grenadier	7 . . . . 15 8 . . . . 21 ¼ 6 ¾. . . . 16 ¼	Aſſez beau tout le jour.
19.	Bec de grue. . . . . . Mélongène. . . . . . . Grenadier	5 . . . . 19 7 . . . . 27 4 ½. . . . 22 ¼	Beau tout le jour.

MOIS & JOURS.	NOMS des PLANTES.	THERMOMÈTRE.	ETAT de L'ATMOSPHÈRE.
		à 6h mat. · à 2h f. Degrés. Degrés.	
SEPTEMB. 20.	Grenadier.	4 . . . . . 24 $\frac{1}{4}$	De même qu'hier.
	Stramonium	4 . . . . 22 $\frac{1}{2}$	
	Raifin.	 23	
21.	Grenadier	4 $\frac{1}{2}$. . . . 24 $\frac{1}{4}$	De même qu'hier.
	Stramonium.	4 23	
	Raifin.	5 29	
22.	Grenadier	3 24	Comme les trois jours précédens.
	Stramonium.	3 25	
	Raifin	4 28	
		à 6h mat.	
23.	Grenadier.	8 $\frac{1}{4}$.	Temps couvert & grand vent.
	Stramonium.	8	
	Raifin	9	



OCCULTATIONS
DE QUELQUES ETOILES PAR LA LUNE,
Observées pendant l'année 1749.

Par M. LE MONNIER le Fils.

17 Déc. 1749. LE 22 Mars au soir, à $7^h 30' 36''\frac{1}{2}$, immersion de l'étoile *f* des Pléïades sous le disque obscur de la Lune : le point de l'immersion n'étoit pas tout-à-fait à distance égale des deux pointes du croissant. A $7^h 30' 48''\frac{1}{2}$, immersion de *h*, qui s'est faite à une distance de la pointe ou corne boréale, presque semblable à celle dont l'étoile *f* avoit paru éloignée de la corne australe au temps de son immersion.

Comme le ciel ne s'est découvert que par intervalles, je n'ai pû apercevoir l'immersion de *η* des Pléïades, qui a dû s'éclipser vers la corne boréale : j'avois remarqué seulement à $6^h 18'$ que l'étoile étoit sensiblement dans un même vertical avec le bord obscur ou oriental de la Lune.

Le 7 Avril au matin, à $1^h 1' 18''\frac{1}{2}$, immersion d'*Antares* sous le disque éclairé, où elle a paru s'avancer pendant quelques secondes : c'étoit un peu plus loin de la corne australe que de la corne boréale, vis-à-vis les montagnes d'Afrique & *Pentadactylus.*

Immersions d'étoiles pour vérifier le SAROS. Le 16 Décembre au soir, à $6^h 31' 18''\frac{1}{2}$, immersion sous le disque obscur de la 20.e dans la constellation des Poissons, du Catalogue Britannique : c'étoit à environ 60 degrés de la corne boréale : l'émersion à $7^h 43'\frac{3}{4}$, dans la ligne tirée du centre de la Lune par la partie boréale de *insula major;* & à $7^h 45'\frac{1}{4}$, l'étoile paroissoit éloignée du bord éclairé de la Lune d'une distance égale au grand diamètre de la tache *insula major.* J'ai comparé cette observation avec la correspondante du 6 Déc. 1731, lorsque la Lune a éclipsé *κ* du Poisson boréal à $7^h 0' 25''$, cette étoile ayant employé pour lors $1^h 0' 25''$ à traverser le disque de la Lune.

OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE LUNE Du 23 Décembre 1749.

Par M. LE MONNIER le Fils.

A minuit, le diamètre vertical apparent de la Lune, 31′ 28″ $\frac{1}{2}$, & une seconde fois, 31′ 30″; ce qui, réduit à l'horizon, & ayant égard à la différence de réfraction, donne le diamètre apparent de la Lune, de 30′ 59″ $\frac{1}{2}$. Par les passages des deux bords au méridien, la durée 140″ $\frac{1}{2}$ ou $\frac{2}{5}$ donne le diamètre horizontal de 2′ 15″ $\frac{2}{5}$ ou 20‴, ce qui répond à 30′ 53″.

A 7^h	3′ ou 2′ $\frac{7}{8}$		commencement de l'Eclipse.
7.	18.	20″	le micromètre a donné la largeur de la portion obscure de $5^{\text{Rév.}}$ $25^{\text{part.}}$
7.	19.	50	le micromètre donnoit les pointes des cornes distantes de $21^{\text{Rév.}}$ $21^{\text{part.}}$
8.	8 $\frac{1}{3}$.		la portion éclairée qui restoit, $19^{\text{Rév.}}$ $18^{\text{part.}}$ = 18′ 36″; donc la quantité de l'éclipse 4^{doigts} $\frac{7}{8}$.
8.	14 $\frac{1}{3}$.		la distance des pointes des cornes étoit $30^{\text{Rév.}}$ $9^{\text{part.}}$ = 28′ 54″.
8.	18.	50	la port. éclair. qui restoit, $19^{\text{Rév.}}$ $18^{\text{part.}}$ = 18′ 36″.
9.	2.	20	le micromètre a donné les pointes des cornes distantes de $21^{\text{Rév.}}$ $21^{\text{part.}}$
9.	4.	20	le micromètre a donné la largeur de la portion obscure de $5^{\text{Rév.}}$ $25^{\text{part.}}$
9.	19 $\frac{1}{3}$. ou $\frac{1}{6}$		fin de l'éclipse.

Par le commencement & la fin, je trouve le milieu de l'éclipse à 8^h 11′ 10 ou 20″.

Par les deux phases correspond. observées, à 8^h 11′ 20″.

Et par la distance des pointes des cornes, à 8. 11. 5.

Enfin la plus grande quantité de l'éclipse n'excédoit guère 4^{doigts} 55′.

OBSERVATION DE L'ÉCLIPSE DE LUNE Du 23 Décembre 1749, FAITE A PARIS DANS L'HOSTEL DE CLUGNY.

Par M. DE L'ISLE.

J'AI eu de la peine à estimer le commencement de l'Eclipse, qui m'a paru se faire à $7^h\ 3'\ 0''$ de temps vrai, avec une lunette catadioptrique de $4\frac{1}{2}$ pieds ; d'autres personnes qui étoient avec moi, en ont jugé de même, avec des lunettes ordinaires ; il y avoit 10 ou 12' que la pénombre avoit commencé à paroître, l'entrée de l'ombre s'est faite entre Tycho & Schikard.

Ayant voulu me servir un peu avant l'éclipse, du micromètre qui est appliqué à ma lunette catadioptrique, dont les fils sont de vers à soie, j'ai trouvé le fil mobile rompu; ce qui m'a empêché de mesurer le diamètre apparent de la Lune avec cet instrument, ainsi que le progrès de l'éclipse par doigts ou parties du micromètre répondantes, comme je me l'étois proposé.

J'ai suppléé à ces observations par celles du passage des bords de la Lune & des cornes de l'éclipse par le fil horizontal & le vertical d'un quart-de-cercle de 43 pouces de rayon; mais comme ces observations, qui sont en grand nombre, demandent beaucoup de temps pour être employées, je remettrai à une autre occasion de les rapporter, avec la méthode dont je me suis servi pour en conclurre le progrès de l'éclipse en doigts & minutes, avec la plus grande phase.

La fin de l'éclipse m'a paru se faire à $9^h\ 21'\ 30''$ de temps vrai, de sorte que la durée de l'éclipse a été selon moi de $2^h\ 18'\ 30''$, & le milieu est arrivé à $8^h\ 12'\ 15''$.

J'ai

J'ai obſervé le paſſage du centre de la Lune par le méridien le 24 Décembre à 0^h 9′ 2″ ½ du matin, temps vrai: je crois cette détermination exempte de tout ſoupçon, tant à cauſe de la régularité du mouvement de ma pendule, que par la certitude avec laquelle je connois la ſituation de l'inſtrument des paſſages dont je me ſuis ſervi. J'ai auſſi obſervé que l'étoile ζ de la troiſième grandeur, qui eſt dans le genou de Pollux, a paſſé par le méridien 29′ 43″ après le centre de la Lune; & cela en temps du premier mobile, ou en temps d'une pendule qui eſt réglée comme la mienne ſur le mouvement propre des étoiles fixes, avançant par jour de 3′ 56″ ſur le moyen mouvement du Soleil.

Comme dans le temps de cette écliple je n'avois point encore appliqué le micromètre à mon inſtrument des paſſages, ainſi que je l'ai fait dans la ſuite, avec un demi-cercle fixe qui ſert à meſurer les diſtances des étoiles fixes & des planètes au pole, j'ai été obligé de me contenter de la hauteur méridienne de la Lune, que j'ai obſervée avec mon grand quart-de-cercle de 43 pouces de rayon, dont la lunette eſt garnie d'un micromètre qui me ſert depuis trente ans: j'ai trouvé avec cet inſtrument la hauteur méridienne apparente du bord ſupérieur de la Lune, de 64^d 57′ 22″.

J'ai enfin meſuré très-exactement le temps du paſſage du diamètre de la Lune par le méridien, que j'ai trouvé de 2′ 21″ ⅕ du temps du premier mobile, en prenant le milieu entre ce que m'ont donné cinq différentes déterminations de ce paſſage par cinq fils verticaux fixes, qui ſont dans la lunette de mon inſtrument des paſſages, deux de chaque côté du fil qui décrit le méridien: le diamètre apparent de la Lune, que j'en ai conclu par un calcul exact, eſt de 31′ 6″ ½. La hauteur de l'équateur à l'Hôtel de Clugny, eſt de 41^d 9′ 0″.



CINQUIÉME MÉMOIRE
SUR LES
GLANDES DES PLANTES,
ET LE QUATRIÉME
Sur l'usage que l'on peut faire de ces parties dans l'établissement des genres des Plantes.

Par M. GUETTARD.

Chamælinum Petit Lin. *Linum*, Lin.

MESSIEURS Vaillant & Micheli avoient fait un genre de la plante que le premier appeloit *Chamælinum*, & le second *Linocarpum*, c'est-à-dire, petit lin, ou plante qui ressemble au lin par son fruit: le fruit, il est vrai, y ressemble en ce qu'il s'ouvre en cinq parties, mais il n'a que huit loges, au lieu qu'il en a dix dans le lin; de plus le nombre des étamines, des pistilles & des découpures du calice, qui dans le lin est de cinq, & de quatre dans le petit lin, avoit engagé les deux Auteurs cités ci-dessus, à ne pas réunir ensemble ces plantes, mais M. Linnæus a fait cette réunion. Je ne sai cependant si le sentiment de ces deux Auteurs ne devroit pas prévaloir: le petit lin m'a paru toûjours lisse, au lieu que les lins ont des filets coniques & des glandes à cupule; celles-ci ne s'observent communément que sur le bord des découpures des calices, & les autres sur celui des feuilles, ou sur les tiges & les branches: les uns & les autres de ces filets ne sont pas à la vérité ordinairement bien communs, mais il y a deux espèces où leur nombre est beaucoup multiplié; l'une a même été distinguée par le velu, & l'autre par le visqueux de leurs tiges: le velu de la première est formé par une grande quantité de filets longs & blancs, dont toutes les parties, excepté les pétales & les étamines, sont chargées: le

visqueux de l'autre est dû à la liqueur qui sort des glandes à cupule, dont les feuilles du haut des tiges & les calices sont également fournis. Les cupules ne sont pas moins communes dans le lin velu, mais ne donnant pas apparemment autant de liqueur, ou en donnant une moins visqueuse que celle de ce dernier, on n'en a pas été frappé : outre ces deux espèces, qui sont le 3 & le 6 du Pinax de Gaspar Bauhin, il y en a encore plusieurs autres où l'on peut voir les mêmes choses, mais en beaucoup moindre quantité; de ce nombre sont les 1, 2, 9, 10 & 12 espèces, entre celles qui sont dans le même ouvrage, appelées lins à larges feuilles, & entre celles qui sont désignées par leurs feuilles étroites les 1, 2, 7. La passerine de Lobel, le lin de Portugal à fleurs jaunes disposées en épi, celui de Valence & celui des Alpes, cités dans les Instituts, & l'espèce du Corollaire qui ressemble par ses feuilles à la globulaire, le lin à feuilles étroites de Lobel, & celui que Morisson appelle petit lin annuel de la campagne, & qui a les feuilles étroites & la fleur jaune, sont peu différens des autres du côté des glandes & des filets : la passerine cependant & celui de Valence ont les feuilles assez rudes pour qu'on s'en soit aperçû au toucher, & qu'on l'ait fait entrer dans leur caractère spécifique. C'est ce que Micheli a fait aussi pour celui du n.° 119 du Catalogue des plantes des environs de Florence, & M. Vaillant pour un qu'il appeloit lin de la campagne, qui est rude au toucher, & qui a les feuilles larges & semblables à celles du gremil. Cette propriété n'est dûe qu'à la roideur des filets, qui ne vient que de ce qu'ils sont un peu plus petits que ceux des autres espèces. Le troisième lin du Pinax, le second du Prodrome & celui des campagnes d'Angleterre qui est vivace & qui a la fleur bleue, m'ont paru lisses; il faut en avertir, non pas que je croie qu'ils le soient, mais pour engager à examiner ce fait; ne les ayant vû que secs, je ne puis pas dire qu'ils n'avoient pas perdu leurs filets & leurs cupules : il ne restoit aux suivans que les cupules du bord des découpures des calices; ces espèces sont le petit lin

de la campagne à fleurs jaunes, du Pinax de Gaſpar Bauhin; celui que le même Auteur appelle œillet de la campagne, qu'il dit être liſſe & très-petit; celui du n.° 693 du Catalogue des Plantes des environs de Rome & de Naples, par Micheli; & le 3 des Inſtituts.

Faba, Féve. *Vicia*, Veſce. M. Linnæus a, dit-il, cent fois examiné les fleurs de la féve & de la veſce, ſans pouvoir y trouver d'autres différences que celle d'avoir les ſemences ovales dans la féve, & arrondies dans la veſce: ce n'eſt auſſi que ſur cette différence & ſur la propriété que les veſces ont d'être garnies de vrilles au bout de leurs branches, qui dans les féves ne finiſſent que par une petite pointe alongée, que M. de Tournefort avoit établi ces deux genres; mais M. Linnæus qui a toûjours négligé cette dernière propriété, a même cru ne devoir pas faire ici attention à la première. Je laiſſerai cependant ſubſiſter ces deux genres, dont les eſpèces ont un port ſi différent: les féves de plus paroiſſent liſſes au premier coup d'œil, & d'une ſubſtance graſſe & épaiſſe; lorſqu'on les examine cependant avec un peu plus de ſoin, on leur trouve quelques filets cryſtallins au bas des pédicules, & des eſpèces de très-petites larmes bataviques répandues çà & là ſur les feuilles & principalement ſur leur bord; ces derniers filets, ſi rares ſur les feuilles, ſont en grand nombre ſur les fruits, qui en ſont couverts lorſqu'ils ſont peu avancés: c'eſt par ces larmes bataviques que les féves diffèrent principalement des veſces, je ne les ai pas trouvées dans ces dernières plantes, où les autres filets ſont très-communs, ordinairement longs, grêles & blancs, rouſſeâtres ou dorés.

Les veſces que j'ai examinées ſont, les ſeize eſpèces, & la plûpart de leurs variétés, du grand Catalogue des Plantes des environs de Paris, par M. Vaillant; les 1, 4, 5 du corollaire des Inſtituts; celle qui porte des ſiliques dont une partie entre en terre, & l'autre reſte à la ſurface; celle qui ſe répand ſur terre, qui a des feuilles larges & ſans petites dentelures; celle qui eſt vivace, qui a beaucoup de grandes fleurs, mêlées de bleu & de blanc; celles des n.° 412 &

973 du Catalogue des Plantes des environs de Rome & de Naples, par Micheli; celle du n.° 230 du Catalogue des Plantes de Florence, par le même Auteur; celle qu'on appelle lentille de Hongrie; trois de Morison, dont l'une est la grande à feuilles en cœur, à fleur rouge & fruit blanc qui ressemble au petit pois; la seconde, celle qui a une fleur d'un blanc mêlé de jaune, & qui a des siliques velues & pendantes; la troisième vient sur les bords de la mer, elle a la fleur blanche & oblongue; une de Cupani, que cet Auteur appelle petite vesce à fleur d'un bleu lavé, qui a de larges feuilles & des siliques cylindriques; une de la Phytographie Britannique, où elle est désignée par la quantité & la grandeur des fleurs, & par sa propriété de venir dans les bois; enfin, une qui est démontrée au Jardin Royal sous le nom de vesce à feuilles étroites & à petites semences rondes.

La couleur des filets est dans la plûpart de ces plantes d'un assez beau blanc, dans quelques autres elle est d'un doré brillant, savoir, dans la lentille de Hongrie, dans la seconde de Morison, dans celle qui donne des siliques sur terre & en terre, dans celle qui rampe, qui a les feuilles larges & sans petite dentelure, & dans les 7 & 8 du Catalogue de M. Vaillant; ils sont plus rousseâtres dans les 1, 2 & 14 du même ouvrage; leur quantité est ordinairement assez grande, plusieurs en ayant même sur toutes les parties, excepté les pétales & les étamines, & lorsque les siliques en manquent, on a ordinairement fait entrer cette propriété dans la phrase que l'on a faite pour désigner ces plantes; quelques-unes cependant en ont très-peu sur toutes leurs parties, mais aucune n'en est autant privée que les féves, comme je m'en suis assuré par l'examen que j'ai fait de la grande & petite féve, & de la petite qui a le fruit noir: ces dernières plantes ont sur les feuilles des grains d'une matière qui en a transpiré, grains que j'ai aussi vûs dans les vesces que j'ai observées lorsqu'elles étoient vertes, & qui probablement se trouveroient dans les autres, si on les examinoit

dans cet état; mais ce que je n'ai obſervé dans aucune veſce, eſt une tache noire qui eſt placée à l'origine de chaque ſtipule, ou petite feuille, qui, dans les féves, eſt à la baſe des grandes; cette tache ſe trouve conſtamment dans cet endroit, vûe à la loupe elle paroît chagrinée, ce qui ne vient, à ce que je penſe, que de pluſieurs véſicules parenchymateuſes qui ſont gonflées & qui peut-être ſont autant de petites glandes véſiculaires qui prennent un certain volume.

Agrimonia. Aigremoine. *Agrimonoïdes.* Les filets en croſſe dont les ſemences des aigremoines ſont hériſſées, & que M. de Tournefort avoit fait entrer dans le caractère générique de ces plantes, ſans cependant en déterminer la figure; ces filets, dis-je, ſont la ſeule différence que j'aie trouvée qui pût me faire ſéparer ce genre de celui de l'*agrimonoïdes*, que M. Linnæus lui a joint: les ſemences de ce dernier ſont même hériſſées de filets cylindriques qui ne ſe recourbent point par le haut comme les premiers; ces filets outre cela s'obſervent ſur le deſſus & le deſſous des feuilles, ſur les tiges & les calices, comme dans les aigremoines; ils ſont également, dans les uns & dans l'autre, mêlés avec des glandes à cupule ſur le haut des tiges, ſur les ſemences & ſur les feuilles, avec des grains qui en ont tranſpiré. Cette grande affinité entre ces plantes ne doit-elle donc pas faire négliger la petite différence obſervée dans les filets des ſemences? Je penſe au contraire que c'eſt même cette affinité qui doit faire embraſſer le ſentiment oppoſé, dès qu'elle ne ſe trouve pas entière & complète, ainſi je rétablirois le genre de l'*agrimonoïdes*, qui ne contiendroit encore qu'une ſeule plante, & qui ne ſeroit peut-être pas moins fourni, quoiqu'il ne puiſſe pas l'être moins, que celui de l'aigremoine, ſi l'on penſe comme M. Linnæus. Cet Auteur croit que les trois eſpèces des Inſtituts & celle du Corollaire ne ſont réellement qu'une ſeule & même eſpèce, étant ſeulement des variétés des unes & des autres, auxquelles on doit peut-être joindre le petit qui vient en Canada, qui ne diffère que par la petiteſſe de ſa fleur & de ſon fruit: au reſte, quoiqu'on en penſe, ils ſont tous ſemblables du

côté des glandes & des filets, même quant à la quantité, proportionnellement cependant à leur grandeur.

Une partie des caſſies a ſur le pédicule commun des glandes à godet plus ou moins arrondies, une autre a des ſtipules alongées à l'origine de ce pédicule, quelques-unes ont des glandes à godet & des ſtipules réunies, d'autres ſont privées des uns & des autres, mais elles ont les tiges & les branches chagrinées de mamelons, d'autres ſont hériſſées d'épines ſur ces mêmes parties, ou n'en ont ſeulement qu'aux nœuds, les glandes à godet, les ſtipules, les épines ſe trouvent réunies dans quelques-unes. Avant que de voir l'uſage que l'on peut faire de ces obſervations par rapport aux genres de ces plantes, déterminons les plantes qui peuvent ſouffrir cette diviſion.

Minoſa, Senſitive.
Acacia, Caſſie.
Inga.

Les premières, c'eſt-à-dire, celles qui ont des glandes à godet, ſe ſous-diviſent en deux parties; les unes ont ces godets placés à l'origine du pédicule commun des feuilles, & dans la longueur de ce pédicule; d'autres en ont non ſeulement ſur les pédicules communs, mais à la jonction de chaque petite feuille. Les eſpèces qui ont des godets ſur le pédicule ſont la caſſie d'Amérique, qui eſt ſans épines, qui a les fleurs jaunes & les ſiliques membraneuſes; celle de Madras, qui a beaucoup de fleurs, les feuilles de tamarin, les ſiliques larges & comprimées, & que Pétiver appelle *waga;* celle que Plukenet a nommée caſſie non épineuſe, qui a ſes fleurs à étamines, d'un jaune doré, & ramaſſées en épi comme celles du tamaris; la ſeconde de Comelin, qui vient à Malabar, & qui n'a pas d'épines: les godets ſont alongés & poſés à moitié du pédicule, & de chaque côté dans celle-ci; la 2 & la 3 n'en ont qu'un, mais il eſt gros & poſé au tiers du pédicule; la première & la 9 du Jardin de Cliffort en ont un, ſuivant Linnæus, à la baſe du pédicule; la 12 de ce même ouvrage, & la 4 du Jardin d'Upſal l'ont entre la première paire des petites feuilles.

Les eſpèces où j'ai trouvé des ſtipules, ſont la ſenſitive des Indes, qui a pluſieurs ſiliques courtes & larges, jointes

ensemble, & une petite fleur qui forme des têtes globulaires, celle que l'on appelle communément arbrisseau sensible, celle qui porte le nom de lianne d'Ovellemont, celle qui dans Pétiver porte celui de *waga* sensible de Madras, qui est rameuse & qui a des jets ligneux; celle de la Jamaïque & qui est dite de Padoue, la cassie d'Amérique qui n'est pas épineuse, qui s'élève en sous-arbrisseau & qui a les feuilles de la grande sensitive, & celle qui manque aussi d'épines, qui vient des Indes orientales, qui a les feuilles glauques en dessous, les fleurs jaunes & ramassées en tête; les stipules de ces plantes sont des espèces de petites lanières plates plus ou moins larges, placées à l'origine des pédicules communs. Linnæus rapporte que ceux de la troisième sensitive du Jardin d'Upsal, sont ovales & aigus; la huitième espèce du Jardin de Cliffort a, selon lui, deux courts filets semblablement posés, qui me paroissent être de très-courts stipules.

Ces stipules sont à chaque nœud joints à deux épines dans la cassie d'Amérique à fleurs jaunes & en épi, & dans la petite sensitive en arbrisseau, qui est épineuse & qui a les feuilles larges & semblables à celles de la cassie, & les siliques longues & velues.

Les suivantes portent des glandes à godet mêlées avec des épines; les épines y sont deux à deux dans l'aisselle des pédicules, ces plantes sont la cassie des Indes rapportée dans le Jardin de Farnèse, la *waga* des deux Indes, citée par Aldinus; celle des Indes orientales, & dont les épines ont été, à cause de leur grosseur, comparées par Seba à des espèces de corne; la vraie ou le *sant* d'Egypte, & une qui ressemble à celle des Indes, & qui a de très-petites feuilles: la glande est posée vers le milieu du pédicule de cette dernière, de l'espèce rapportée par Seba & de la première, & à la jonction de ce pédicule avec la tige de la vraie; elle est placée au tiers des pédicules dont toute la surface est hérissée d'épines, dans la *waga* de Madras qui a des feuilles de sensitive & des siliques de *Tragera*, dans la cassie des Indes orientales à fleurs d'un jaune doré, & à

étamines

étamines disposées en épi comme dans le tamaris de Narbonne, dans la rampante à fleurs blanches & à feuilles les plus petites de toutes. La sensitive CCXVI des plantes de Ceylan par M. Linnæus a, suivant cet auteur, la glande à la base du pédicule; les épines sont dispersées sur les tiges & les panicules de fleurs, & les pédicules en sont privés, non seulement les pédicules communs, mais encore les particuliers; les tiges & les panicules en sont hérissées dans la 217ᵉ, & la glande est sur la base du pédicule.

C'e sont encore des glandes à godet & des épines qui s'observent dans les quatre cassies qui suivent; les épines y sont aussi deux à deux à chaque nœud des tiges & des branches, mais les glandes à godet ne sont point posées à l'origine seulement de chaque pédicule; il y en a un plus grand nombre, chaque bifurcation ou division de ce pédicule en est fournie d'une: ces glandes sont alongées en bilboquet dans la *waga* de Madras qui est épineuse, qui porte ses fleurs en épi, qui a des feuilles très-petites & des siliques contournées; elles sont rondes dans la cassie d'Amérique à fleurs blanches & à feuilles de tamarin, dans celle d'Egypte à fruit court; elles sont larges, longues & vertes dans la cassie à fleurs jaunes & dont les épines sont blancheâtres, très-fortes & très-longues, & dans celle d'Egypte à feuilles de *scorpioides* légumineux, à siliques blanches, comprimées, divisées par un étranglement, & à fleurs jaunes. J'ai bien constamment vû une glande à godet alongé à la jonction des deux nervures principales des pédicules de la fausse sensitive de Fernambouc; mais il m'a paru que celles des pédicules particuliers manquoient souvent.

La cassie d'Amérique qui est sans épines & qui a des feuilles de sensitive, a bien aussi des glandes à godet posées dans les mêmes endroits que dans cette dernière; mais au lieu d'épines elle a de longs stipules qui sont de même que les épines deux à deux, & à l'origine des pédicules communs: dans la cassie sans épines qui a les siliques larges, comprimées & la fleur blanche, les stipules sont un peu plus hauts que le milieu du pédicule, la glande à godet est placée

entre eux deux, & il n'y a que cet endroit qui en ait.

Toutes les plantes dont il a été jusqu'à présent fait mention dans cet article, sont avec des glandes à godet ou des stipules simplement, ou avec des stipules ou des glandes à godet ou des épines, mais on n'y a pas vû ces trois parties réunies: c'est ce que m'a fait voir une cassie d'Amérique de l'Herbier de M. Vaillant, & qui y est sans dénomination; il y est seulement dit qu'elle vient en Amérique, qu'elle a été cultivée en 1719 au jardin du Roi, & qu'elle est épineuse; sa tige est hérissée de ces épines, chaque nœud des branches a deux larges stipules, & chaque pédicule secondaire & commun est entouré d'une glande à godet alongé.

Bien loin d'avoir trouvé toutes ces parties réunies dans la cassie à feuilles de lentisque, qui est toûjours verte & sans épines, je n'y ai vû au contraire que des glandes à godet à chaque paire de feuilles; encore ces glandes ne font-elles pas le godet comme les autres, mais elles ne sont simplement que de petits mamelons fermés qui sont semblables à ceux dont je parlerai plus bas, & à ceux que l'on remarque sur les pédicules de cette même plante.

Ce ne sont plus des glandes à godet que les quatre suivantes m'ont fait voir, mais des cupules qui m'ont paru jaunâtres dans la sensitive ou arbrisseau sensible, dans une que M. Vaillant pensoit être celle d'orient, qui est sans épines & qui a peu de branches, une fleur en épi & qui est citée par Plukenet. Chaque nœud de celle-ci avoit deux larges stipules; celle que l'on appelle patte ou avane de Magellan, est garnie de deux petites épines de chaque côté de tous ses noeuds au lieu de stipules; & comme dans les précédentes, il y a des cupules sur les pédicules premiers & secondaires, j'y ai vû de plus sur les feuilles des glandes vésiculaires sans couleur. Le haricot des deux Indes, dont les feuilles sont aîlées, le fruit grand & en forme de cœur, les lobes très-longs, noueux & ordinairement contournés; le baguenaudier de Madras qui a des siliques, & dont les feuilles ressemblent à celles de la sensitive, que M. Vaillant plaçoit avec

les caſſies, ont auſſi des glandes véſiculaires; celles de cette dernière plante n'étoient cependant que comme celles des ſainſoins, elles n'y formoient qu'un pointillé rouſſeâtre : celles du haricot étoient ſans couleur, mais grandes & irrégulièrement arrangées : les pédicules du baguenaudier avoient outre cela beaucoup d'épines.

Si les mamelons dont j'ai parlé plus haut étoient réellement des glandes à godet qui ne différaſſent des autres que parce qu'elles ne ſont pas évaſées, on diroit avec vérité que les plantes ſuivantes en ſont les plus fournies : les pédicules, les tiges & les ſiliques en ſont chagrinées; elles y ſont alongées en forme de lentilles, & elles reſſemblent beaucoup à celles que j'ai appelées glandes lenticulaires, & qui s'obſervent ſur un grand nombre d'arbres. Les plantes dont il s'agit ici ſont la caſſie d'Amérique à grandes feuilles à ſiliques contournées; celle qui s'élève en arbriſſeau, qui n'eſt pas épineuſe, & qui a la fleur purpurine; la ſeconde des grimpantes, qui a des épis doubles & des ſiliques larges. Ces trois ſont du Père Plumier : la ſuivante eſt de Plukenet, qui la déſigne par les grandes épines qui ſont aux nœuds, qui reſſemblent aux cornes des bœufs, & dont les ſiliques ſont alongées en trompe; celle de Bengale à feuilles de bonduc & à ſiliques dont le dos eſt relevé de côtes; l'ongle de chat, qui eſt la première ſenſitive du Jardin de Cliffort, & qui n'eſt appelée ongle de chat qu'à cauſe des deux épines qui ſont à chaque nœud : les pédicules, les tiges & les ſiliques ſont, comme je l'ai dit, chagrinés de mamelons; il n'y a que les ſiliques qui le ſoient dans celle de Java, qui n'eſt pas épineuſe, & qui a de grandes feuilles qui ſont luiſantes : cette couleur ne leur vient que du nombre de leurs filets cylindriques, qui y ſont blancs, & ſur les ſiliques, d'un fauve doré.

Quoique je n'aie pas parlé des filets cylindriques des autres eſpèces que j'ai citées juſqu'ici, elles en ſont cependant toutes plus ou moins chargées; & ſi je me ſuis tus ſur ce point, c'eſt que comme cette propriété eſt commune à toutes les

espèces, elle n'a pû me servir à former les divisions que les stipules, les épines, les glandes à godet, celles à cupule & les vésiculaires m'ont fournies. Les filets sont ordinairement blancs, quelquefois dorés, comme je l'ai rapporté de quelques-unes des précédentes : ils sont fauves ou bruns dans la cassie de la Phytographie de Plukenet *(Tab. CCCXXXI, fig. 1)*, & dans la *waga* de Madras à feuilles de sensitive & en plume, dont les siliques sont grandes & comprimées, & qui est citée par Pétiver. La première est épineuse, comme il le paroît par sa dénomination : l'on a aussi fait entrer cette propriété dans celle des plantes suivantes, qui, comme ces deux dernières, n'ont avec les filets tout au plus que des épines. Celles où les uns & les autres s'observent, sont la sensitive grimpante dont les tiges sont striées, épineuses, ses pédicules en sont aussi hérissés; la grande qui s'élève en arbrisseau, dont les branches de chaque pédicule commun sont réunies en rond; la *waga* de Madras à feuilles de sensitive, & qui a de petites fleurs en épi; la cassie de Madras qui a les feuilles de pois de Bedeau, & le fruit de pois chiches; celle que Flacourt appelle *roüimeme* en a tout le long des pédicules, elles y sont deux à deux, & très-grosses par le bas. Aucune n'en a plus que celle que l'on a dit en être hideuse, & qui est aussi remarquable par sa grande sensibilité; ses filets même sont plustôt des épines, au moins ceux des côtes du dessous des feuilles; les tiges & les pédicules en sont presque couverts. C'est encore par de semblables filets que les côtes des aîlerons de celle d'Amérique qui s'élève en arbre, sont rendues épineuses; ceux des autres parties sont longs, blancs, plus gros & moins roides. La *tande-maraum*, l'*ereweta-maraum*, la *mandhathya-mansieli* du Jardin de Malabar, la cassie d'Egypte à siliques cendrées, qui est plustôt une espèce d'*intsia* de Madras, suivant Plukenet; celle de Madras à feuilles de buis, à siliques comprimées, citée par Pétiver; deux *waga* du même Auteur, qui viennent aussi à Madras, dont l'une a les fleurs en globe, les feuilles de sensitive, la silique large, plate, membraneuse;

l'autre a les feuilles de séné, la silique large, comprimée, mais renflée à l'endroit des semences; celle d'Amérique qui est sans épines, & qui a les feuilles de pois de Bedeau; la sensitive dont le mouvement est tardif; celle où ce mouvement n'est pas sensible, qui a les feuilles étroites, les siliques longues, peu larges, les semences quadrangulaires, qui vient d'Amérique, & qui est citée par Breinius; toutes ces espèces, depuis la *tande-maraum*, n'ont que des filets blancs en plus ou moins grande quantité, quelques-unes même en ont sur les calices, d'autres néanmoins en sont très-peu fournies sur toutes leurs parties; elles ne sont cependant pas lisses au point où le sont les deux suivantes, dont l'une n'est peut-être qu'une variété de celle qui a des semences quadrangulaires, & qui n'en est distinguée que par ses siliques blancheâtres, & dont l'autre est la rampante à fleurs blanches & à feuilles de carouge, encore ses pédicules sont-ils épineux. J'ai observé cette rareté dans quelques-unes des précédentes, ou de celles qui ont des stipules, des glandes à godet, &c. mais comme je crois que c'est faute de les avoir vûes sur pied qu'elles m'ont paru manquer de ces filets, je ne les désignerai pas.

Je finirai ces citations en disant que ce qui a fait caractériser quelques espèces par la couleur glauque ou violette de plusieurs de leurs parties, n'est qu'une matière qui approche de ces couleurs, & qui a transpiré de ces parties, comme de celles de l'espèce dont j'ai déjà parlé, de l'arbre épineux à feuilles très-menues & courtes, à siliques plus étroites que dans bien d'autres & d'un violet clair, & de celle à feuilles de tamarin & à fleurs blanches, dont il a déjà été question en parlant des glandes à godet: ces glandes jettent aussi dans plusieurs une matière qui se ramasse sur le godet en une goutte de liqueur claire & limpide.

Voilà des différences considérables parmi ces plantes; mais qui seroit dans les principes de M. Linnæus, penseroit que dès que ces plantes ne conviennent pas de ce côté, il faut négliger ces différences en établissant leur genre, ne s'en tenir qu'à ce qui est constant entr'elles, & ainsi les

réunir toutes sous le même: qui seroit dans des principes contraires pourroit cependant suivre aussi ce sentiment, s'il regardoit les stipules comme des glandes à godet très-alongées, les épines des noeuds comme des stipules durcis, les mamelons comme des glandes à godet qui seroient basses & très-multipliées, les glandes à cupule comme des glandes à godet dont ce godet seroit porté par un pédicule, les vésiculaires comme un supplément à celles qui manquent, & il ne sépareroit tout au plus que celles qui n'ont aucunes de ces glandes, qui n'ont que les filets & les épines ordinaires. Peut-être que ce sentiment vaudroit tout autant que l'autre; mais comme il y a des différences assez remarquables dans les fruits, que le plus grand nombre de celles qui ont des glandes à godet sont des cassies, que la plûpart de celles qui ont des stipules sont des sensitives, on pourroit peut-être rétablir ces deux genres, & joindre aux sensitives celles qui ont de grosses épines aux noeuds, aux cassies celles qui ont des mamelons & des glandes à godet, & même celles où les stipules se trouvent; & laissant les autres ensemble, les joindre à l'inga, où je n'ai vû que de courts filets blancs sur les pédicules & les côtes du dessous des feuilles, qui sont les seules parties que j'aie pû examiner. Le doute où M. Linnæus est resté au sujet de la cassie qu'il appelle *cæsalpinoïdes* dans le jardin de Cliffort, me feroit penser que toutes les différences que j'ai trouvées dans les glandes pourroient réellement indiquer des genres différens: cette plante, dont il laisse le genre indécis, m'a fait voir des filets blancs & courts sur les pédicules, à chaque noeud trois épines, & des glandes à godet alongées en pointe au bout de chaque dentelure des feuilles, ce qui me paroît lui être particulier, si réellement cette plante est d'un genre distingué: cette différence des glandes pourroit faire penser que les autres ne sont point à négliger.

Lepido-carpo-dendron.

Hypo-phyllo-carpo-dendron.

Les arbres dont je vais parler, conviennent en ce qu'ils ont une couleur d'un argenté ou d'un jaune-brun doré plus ou moins éclatant; de sorte que, suivant M. Linnæus, ils peuvent avoir été cause de ce que l'on dit communément,

qu'il y avoit dans les Indes des forêts dont les arbres étoient d'or ou d'argent, l'éclat qu'ont ces arbres lorsque le soleil donne sur leurs feuilles étant plus ou moins vif, & de l'une ou de l'autre couleur selon qu'elles sont couvertes de filets à qui ces couleurs sont dûes. Ces arbres, si riches en apparence, sont ceux que M. Boerhaave appelle *lepido-carpo-dendron*, *hypo-phyllo-carpo-dendron*, c'est-à-dire, arbre dont le fruit est écailleux, & arbre dont le fruit vient dessous les feuilles. Cet Auteur avoit fait deux genres de ces arbres : M. Linnæus les a réunis, & y a même joint quelques espèces des *cono-carpo-dendron*, qui signifie arbre dont le fruit est en cone. Les plantes de ces genres que j'ai examinées, m'ont fait voir des variétés que je me contenterai de rapporter sans rien déterminer sur ces sentimens différens, ne pouvant le faire faute d'observations bien complètes : je n'ai vû, par exemple, qu'une feuille du *lepido-carpo-dendron* à feuilles arrondies, roides, & à fleurs portées sur un long & gros pédicule, & celles du *leucodendros* d'Afrique, ou de l'arbre d'argent, dont le sommet des feuilles est crénelé, qui m'ont paru lisses & pointillées d'une grande quantité de petits mamelons blancs : celui qui a les feuilles petites, ramassées en touffe & soyeuses, le fruit long & grêle, a des filets coniques & blancs sur les tiges & sur les feuilles, & fauves sur les fruits. La première & la seconde espèce de *protea*, qui sont des *cono-carpo-dendron* de M. Boerhaave, sont fournies d'une grande quantité de ces filets blancs sur les feuilles & les tiges, qui en sont d'un blanc argenté. Le *lepido-carpo-dendron* à feuilles oblongues, vertes, qui ont un liséré rouge, & dont les écailles du fruit sont velues sur leurs bords & à leur pointe, font voir de petites plaques rayonnées ou fausses houppes sur les écailles des fruits, & des filets longs & grêles qui embrassent le bas des semences. Ces arbres ont, comme l'on voit, beaucoup de rapport par les filets & par la couleur des parties où ils se trouvent, dans ceux même qui m'ont paru lisses ; ainsi il peut bien se faire que la réunion qui en a été faite puisse subsister : je n'ai cependant observé les plaques à rayons que dans la dernière espèce de celles dont j'ai pû voir les fruits.

Cono-carpo-dendron.

Medica, Luzerne. *Medicago.* *Fænum-græcum,* Fenugrec.

La silique des luzernes & des *medicago* se contourne en tire-bourre, mais de façon qu'elle forme plusieurs tours ou circonvolutions dans les luzernes, & qu'elle n'en forme qu'un dans les *medicago.* M. de Tournefort avoit établi ces deux genres sur ces différences; mais comme il arrive souvent que le nombre des tours de la silique des luzernes varie beaucoup, qu'il y en a même des espèces où il n'y a souvent qu'un tour à des siliques, tandis que d'autres en ont plusieurs, M. Linnæus a cru devoir ne faire qu'un genre des deux: il avoit même cru, dans le Jardin de Cliffort, pouvoir y joindre le fenugrec, parce que ses siliques se courbent en arc; mais dans ses ouvrages postérieurs il a rétabli ce genre, & l'a appelé *trigonella.*

Si j'eusse trouvé sur les siliques de toutes les *medicago* les filets branchus que j'ai observés dans celle qui a le port d'un trèfle, dans celle qui ressemble à la vulnéraire rustique & qui vient en Espagne, dans celle qui a ce dernier port & qui est de l'isle de Crète, je n'hésiterois pas à séparer ces genres; mais plusieurs autres m'ont paru n'avoir que les filets cylindriques des autres espèces. Ces dernières plantes sont la *medicago* annuelle d'Italie, qui a plusieurs fruits; celle dont les feuilles sont très-étroites, qui s'élève en sous-arbrisseau, & qui est blanche; celle des bords de la mer, qui a trois feuilles, le port & les feuilles d'une luzerne & le fruit lisse, citée par Micheli; la luzerne de la campagne à fleurs jaunes, que M. Vaillant plaçoit avec les *medicago,* & deux fenugrecs que cet Auteur y rangeoit aussi: l'un est appelé fenugrec des Alpes, à fleurs jaunes & à feuilles étroites, sans citation; l'autre est celui que Micheli dit être de la campagne, vivace, à fleurs jaunes & à feuilles étroites & incisées par le haut.

Plusieurs luzernes ressemblent à ces dernières *medicago,* un grand nombre d'autres portent sur les bords des circonvolutions des siliques, de gros filets roides, un peu recourbés en crosse par le haut, & qui ont été comparés à des épines par la plûpart des Auteurs. Une espèce, & elle est la seule, m'a fait voir des glandes à cupule; ces différences sont bien réelles,

réelles, mais la ressemblance étant aussi grande qu'elle l'est dans le reste, il seroit sans doute téméraire de vouloir diviser ces plantes: plusieurs des luzernes qui ont été appelées luzernes lisses, & du fruit desquelles on n'a pas fait mention, ont des mamelons plus ou moins élevés qui pourroient avoir été la base des filets épineux, ou l'être dans certains cas. J'ai remarqué sur les siliques de la plûpart de ces plantes, de petits grains d'un jaune doré qui pourroient être de petites glandes vésiculaires gonflées, ou peut-être de très-petites glandes à cupule, & ainsi celle où j'ai vû de ces cupules n'en différeroit alors que parce que les siennes seroient plus apparentes & plus élevées, & qu'elle en auroit non seulement sur les fruits, mais sur les feuilles & les tiges; cette luzerne est la grande à deux fruits en vis & qui sont rudes, citée par Morison. Je ne rapporterai pas en détail les phrases de toutes celles ou j'ai vû des filets roides, & de celles où je ne les ai pas trouvés; il suffira de dire que les premières sont appelées par les auteurs, luzernes épineuses, les autres, luzernes lisses, & que celles qui ont de gros mamelons, ont été ordinairement appelées luzernes à fruit rudes. Les auteurs ont même souvent porté l'exactitude jusqu'à décrire dans leurs phrases la direction des gros filets, dont une partie est, dans plusieurs espèces, dirigée de devant en arrière, & une autre dans un sens contraire: au reste j'ai examiné les 18 premières des Instituts, & les 21, 22, 29, 31, 32, 36, 42; les deux du Corollaire, deux de Morison, que Linnæus regarde comme des varietés de celle du n.° 11 du Jardin de Cliffort, & qui y sont marquées *E* & *X;* les fruits de ces deux dernières n'ont point les gros filets; les siliques de presque toutes les autres de ce numéro en sont hérissées; celles des suivantes le sont aussi: de ces plantes, les unes sont rapportées dans l'ouvrage intitulé *hortus catholicus,* & sont la grande luzerne à fruits en vis, ovales & épineux, la grande qui est lisse, qui a quatre siliques à contours lâches & éloignés les uns des autres, celle à plusieurs fruits en vis & cylindriques; une est de Micheli qui l'appelle très-petite luzerne, qui vient

ſur les rochers, qui eſt liſſe & qui a les feuilles en forme de cœur; une autre citée par Rai, ſous le nom de trèfle à fruit en vis & épineux, & qu'il compare à de petits barrils; une de Moriſon, qui eſt celle du n.° 10 de la Table XV, ſect. 2; deux de l'Herbier de M. Vaillant, dont l'une eſt de ce pays, à pluſieurs petits fruits épineux; l'autre eſt déſignée par ſa blancheur, ſon velu & ſa fleur jaune; la première eſt avec le nom de Rende, la dernière ſans citation. Celle du n.° 318 du Catalogue des plantes de Rome & de Naples par Micheli, celle qui eſt liſſe & qui a le fruit en toupie, citée par Bobart, la petite dont les fruits ſont en petit barril, ramaſſés pluſieurs enſemble & qui ſont liſſes, celle à petit fruit en vis, noir & épineux, démontrée au Jardin Royal, n'ont réellement point de gros filets épineux, mais de même que toutes les autres dont il a été queſtion dans cet article, ils ſont hériſſés de filets cylindriques plus ou moins longs, qui s'obſervent auſſi ſur les autres parties, c'eſt-à-dire, ſur les pédicules, les tiges & les feuilles.

Ce que j'ai rapporté plus haut du fenugrec, demande que je diſe ici ce que j'ai trouvé dans ſes différentes eſpèces que j'ai examinées: toutes leurs parties, excepté les pétales & les étamines, ont les filets cylindriques plus ou moins abondamment: ces eſpèces ſont toutes celles des Inſtituts en ne comptant pas celle d'Arabie, & la dernière qui n'eſt pas de ce genre, mais qui eſt une anonis ou arrête-bœuf, à cauſe de ſes glandes à cupule. J'ai encore vû la première eſpèce du Corollaire, le trèfle à ſilique ou pied d'oiſeau qui vient en Angleterre, qui eſt cité par Rai, & que M. Vaillant regardoit comme un fenugrec; les trois ſuivans ſont démontrés au jardin du Roi comme des fenugrecs; l'un eſt de Sybérie, il reſſemble au trèfle commun des prés, il s'étend ſur terre, il a la fleur pourpre, diſpoſée en couronne; l'autre eſt des campagnes de Crète, il eſt grand & porte pluſieurs ſiliques recourbées en corne; le troiſième eſt d'Egypte, il s'élève beaucoup, ſes feuilles ſont dentelées, & ces dentelures finiſſent, comme dans celui qui reſſemble au melilot, par une partie épaiſſe & pourpre.

La plante que Commelin appeloit jasmin d'Afrique à feuilles de chêne vert, &c. & qui est désignée par Linnæus sous le nom de *Lantana*, qui porte ses fleurs une à une, me fournira le premier exemple des nouveaux genres que je pense pouvoir être formés: cette plante m'a fait voir quelque chose de plus décisif que les plantes de l'article précédent, ce qui me fait penser qu'elle doit être séparée des *lantana* ou mont-jolis auxquels elle a été jointe; elle a sur toutes ses parties, même sur le pétale, une grande quantité de glandes à cupule pourpre, plus ou moins longue, qui porte une goutte de liqueur visqueuse & sans couleur; les filets de l'intérieur de la fleur paroissent simplement coniques & dirigés vers le centre: les mont-jolis ordinaires ont des glandes globulaires qui sont ordinairement d'un beau jaune doré, ou d'un jaune brun, ou d'un couleur de cerise, ou sans couleur déterminée, & au lieu des glandes à cupule on n'y voit que des filets coniques qui ont une certaine roideur, & qui sont portés sur des mamelons composés de plusieurs vésicules, comme ceux des borraginées. *Lantana* ou *Camara*, Mont-joli.

Les espèces qui ont des glandes globulaires sans couleur, si ce n'est celle d'une eau claire & limpide, sont la troisième & la quatrième du mémoire donné en 1722 par M. Vaillant, qui appeloit en françois ces plantes du nom de *mirobatier;* les filets de ces deux plantes sont très-petits, sur-tout dans la troisième qui en est plus fournie: ces filets sont plus longs dans celle que l'on appelle dans l'*appendix* du jardin de Leyde, viorne d'Amérique odorante à feuilles d'ortie & à fleur d'un rouge de *minium*, dans celle qui est appelée par Gronovius viorne d'Amérique à feuilles plus alongées, dans celle qui a les feuilles reluisantes & semblables à celles de la *scorodonia*, & la fleur jaune; ces filets sont doux en comparaison de ceux du cinquième mirobatier du mémoire de M. Vaillant, où ils sont aussi portés sur un plus gros mamelon. Le mont-joli à feuilles de viorne & à fleurs écarlate a, outre ces filets, des épines sur les côtes des feuilles; les filets des tiges du second mirobatier de M. Vaillant approchent aussi, par leur roideur

beaucoup des épines; les glandes globulaires de celui-ci sont dorées, elles ne sont que soufrées dans l'espèce appelée dans l'herbier de M. Vaillant, viorne d'Amérique à fleur d'un bleu tirant sur le pourpre; celles du premier mirobatier du mémoire de cet auteur, sont rousseâtres; celles du 6, 7, 8, 9 & du mont-joli en arbrisseau, à feuilles de sauge, cité par le père Plumier, sont d'un beau couleur de cerise: c'est ordinairement sur le dessous des feuilles que ces glandes s'observent, de plus j'en ai vû dans cette dernière espèce sur les tiges & les calices; les filets sont encore plus communs; les feuilles, les tiges, les pédicules, les calices, les fleurs & le placenta m'ont paru dans la plûpart, pour ne pas dire dans toutes, en être chargés, & même assez abondamment.

Adhatoda. *Barleria,* la Barlier.

Je ne pourrai rien dire d'aussi positif sur le genre suivant, que sur ce dernier; il me paroît cependant que ceux de l'*adathoda* & de la *barleria* contiennent quelques plantes qui pourroient peut-être en être séparées. J'ai observé dans le plus grand nombre des plantes que l'on range avec les *adhatoda*, des espèces de glandes lenticulaires, semblables à celles de quelques aparinées, qui sont plus ou moins alongées, & qui le sont quelquefois à un point qu'elles forment de petites lignes sensibles à la vûe simple; j'en ai trouvé de pareilles dans l'*adhatoda* dont M. Linnæus proposoit de faire un nouveau genre auquel il vouloit donner le nom de *prionitis*. M. Van Royen a réuni cette plante aux barliers: j'ai à la vérité vû de ces glandes à une barlier; deux autres m'ont paru en manquer, & quelques *adhatoda;* il faudroit peut-être regarder comme des *adhatoda* les plantes qui n'ont pas de ces glandes, comme des barliers celles qui en ont, & faire un nouveau genre des barliers qui en sont privées: il est vrai que l'on a remarqué dans les parties de la fleur des espèces qui ont été mises au nombre des *adhatoda* & des barliers, & qui ont des glandes lenticulaires, des différences propres à les faire séparer; ainsi, malgré leur rapport du côté des glandes, il faudroit peut-être en faire deux genres nouveaux; un

examen plus recherché de la fleur décidera. Voici mes observations.

Les *adhatoda* où je n'ai point vû de glandes lenticulaires, sont l'espèce de Ceylan, celle qui ne s'élève pas en arbrisseau, qui ressemble par ses feuilles à la circée, & qui a un petit fruit, celle de Madras à feuilles d'anet; la barlier pyramidale à fleurs bleues, & le second *tonoloumibi* que M. Vaillant plaçoit avec les barliers, n'avoient, de même que les plantes précédentes, que des filets coniques, articulés, courts & en une assez grande quantité pour que les jeunes pousses en soient un peu blanches. Je ne me suis pas assuré si ces plantes avoient des glandes globulaires; elles ne m'ont point du moins échappé dans l'*adhatoda* de Ceylan; elles y sont d'un couleur d'eau brillante, & elles paroissent au transparent n'être que des glandes vésiculaires; j'en ai principalement observé sur les feuilles; elles sont moins visibles sur les autres parties.

La barlier dont les feuilles ressemblent à celles de morelle, & qui a la fleur d'un rouge d'écarlate, m'a fait voir non seulement de ces dernières glandes & des filets, mais des glandes lenticulaires; les globulaires sont d'un couleur d'or rouge; elles se distinguent ainsi facilement des lenticulaires qui y sont, comme dans la plûpart des autres espèces, d'un blanc verdâtre: des points bruns que l'on remarque non seulement sur les feuilles, mais sur les tiges & les calices de l'espèce d'*adhatoda* que M. Linnæus appeloit *prionitis*, me paroissent être des globulaires, ou du moins en être le supplément; ces points se trouvent aussi sur les mêmes parties d'une espèce du même genre qui vient de Malabar & qui est épineuse, sur celles d'une autre espèce du même pays, qui a les feuilles de vipérine, & sur celles d'une troisième qui vient de Madras, dont le bord des feuilles est à dent de scie, & qui étant jeunes, sont soyeuses en dessous: les deux premières se distinguent principalement par quatre grandes épines qui sont à chaque nœud, & les deux dernières par des glandes à cupule pourpre, dont le bord des calices est chargé: ces

cupules ſont plus communes dans celle à feuilles de *clinopodium* qui eſt d'Afrique, les feuilles, les tiges, les calices en ont un bon nombre; celle qui par ſes feuilles reſſemble, ſelon Pétiver, à la *champacca*, & qui eſt du fort Saint-George, ne manque pas auſſi de ces cupules ſur les mêmes parties, & de points bruns ſur les feuilles, mais elle m'a paru être privée des glandes lenticulaires des autres, de même que celle de Madras, à feuilles de poivre d'eau ou curage qui n'avoit que des points rouſſeâtres, ſans cupules ni glandes lenticulaires.

Ces dernières glandes ſont réunies aux filets dans pluſieurs autres, qui ſont le petit arbriſſeau impatient des Canaries, à feuilles de ſaule, ou arbre qui fait un bruit ſemblable à celui qui paſſe par un endroit étroit; l'*illehueboue* des Indiens cité par Surian, l'*adhatoda* de Madras à épi long, feuillé, & dont les bords ſont blancs; le *chochibichi*, l'herbe conſoude ou qui reſſemble à la conſoude pétrée de Lobel, & que l'on appelle auſſi plante qui met les ſerpens en fuite; l'*adhatoda* des Indes, qui a la fleur blanche & les feuilles de ſaule; une eſpèce appelée dans l'Herbier de M. Vaillant, anonyme d'Amérique à fleur en caſque.

Voilà bien des différences entre ces plantes, mais aucune ne m'a fait voir celle de l'*adhatoda* de Madras à calice barbu & à feuilles velues en deſſous, cité par Pétiver: cette différence conſiſte en de longues épines dont les calices ſont hériſſés; ces épines ſont chargées de courts filets tournés vers le bas, qui les font ainſi reſſembler à de petites ſcies dont les dents ſeroient très-éloignées: les filets des autres parties, telles que les feuilles, les tiges & les calices, ont une certaine roideur qui les approche de la nature des épines; les calices paroiſſent pointillés de blanc, mais ce prétendu pointillé n'eſt formé que par ceux d'entre les filets qui ſont très-courts; cette plante m'a paru privée des glandes à cupule, des globulaires & des lenticulaires. Voilà encore un coup bien des différences entre des plantes qui ont été rangées ſous un même genre; ces différences doivent-elles être négligées ou non?

ceux qui verront la fleur de ces plantes pourront le déterminer.

Herman, & après lui Dillenius, n'ont pas trouvé le même nombre de capſules dans les fruits des ficoïdes; le premier a cru même devoir diviſer ces plantes en ficoïdes qui avoient le fruit à cinq capſules, & en celles qui l'ont à dix; le ſecond en a même trouvé qui n'en avoient que quatre; d'autres, ſelon Linnæus, en ont plus de dix. Dillenius n'a pas adopté, quoiqu'il l'ait connue, la diviſion qu'Herman avoit faite; il a mieux aimé tirer la ſienne de la figure des feuilles, de leurs poils & de leurs épines; malgré ces différences, & ſur-tout les premières, ces auteurs n'ont pas cru devoir faire des genres différens de ces plantes, & quoique Dillenius penchât vers ce ſentiment, ayant encore remarqué quelques différences dans la fleur de pluſieurs eſpèces, il a penſé ne devoir rien innover. J'ai fait quelques remarques ſur les filets, qui ne ſont pas les mêmes dans toutes les eſpèces; je ne ſerai pas plus hardi que ces auteurs, je rapporterai ſeulement ce que j'ai vû. *Ficoïdes,* Ficoïde.

Il eſt ſingulier que l'eſpèce où j'ai trouvé une différence plus marquée dans les filets, ſoit auſſi celle qui en ait, dans le fruit & ſes ſtyles & dans le calice, une plus grande & plus frappante; ordinairement il y a cinq ſtyles, cinq loges au fruit, cinq découpures au calice; celle-ci a huit ſtyles qui ſont velus, ce qui eſt particulier à cette eſpèce, huit loges au fruit & cinq découpures au calice, dont deux ſont courtes, & trois qu'on prendroit pour des feuilles, tant elles ſont longues: les filets des ſurfaces des tiges, des calices & des feuilles de celui-ci ſont preſque des navettes; les eſpèces de veſſies dont ces parties ſont chagrinées, comme je le dirai plus bas, portent à chaque bout un filet conique & blanc celui du bout ſupérieur eſt un peu plus gros & un peuplus grand: ces deux filets ont, avec la veſſie, la forme d'un filet à navette dont le mamelon ſeroit extrêmement gonflé, & dont les côtés ſeroient inégaux; ces petits filets ſont même dans l'alignement des parties qui en ſont garnies comme les

navettes le ſont dans les plantes où elles s'obſervent. Le bout ſupérieur des feuilles & des découpures du calice de la ficoïde dont il s'agit ici, ſe termine outre cela par cinq ou ſix longs filets blancs, qui ont fait donner à ces parties le nom de feuilles radiées par différens auteurs: qui connoîtroit les filets en houppes dont j'ai parlé pluſieurs fois dans les Mémoires précédens, & qui examineroit les filets de cette ficoïde, les rangeroit d'abord avec les houppes; il y a cependant une différence eſſentielle; les houppes ſont compoſées de pluſieurs filets portés ſur un ſeul mamelon, au lieu que dans cette ficoïde chaque filet a ſon mamelon, qui eſt même aſſez gros & qui eſt ordinairement d'un brun jaunâtre: ces mamelons ſont près les uns des autres, & par leur aſſemblage ils repréſentent aſſez bien une houppe: cette ficoïde eſt celle de la figure 235 du Jardin d'Eltham par Dillenius, qui a fort bien fait repréſenter cette eſpèce de houppe; & ſelon la figure & la deſcription qu'il a donnée, les pédicules des fleurs ſont très-velus, vers le haut ſur-tout.

Cette eſpèce n'eſt pas la ſeule qui ſoit velue, pluſieurs autres ont des filets qui dans quelques-unes ſont même arrangés en houppes, comme dans celle-ci, mais je n'y ai point obſervé que les veſſies des feuilles & des autres parties ſe terminaſſent par de petits filets qui les fiſſent reſſembler à des navettes. S'ils n'ont pas cette figure dans l'eſpèce de la Table CCXIV, figures 277 & 278 du Jardin d'Eltham, la leur n'eſt pas moins ſingulière; ils reſſemblent aſſez à un étui à pipe, leur groſſeur eſt conſidérable, ils ſont blancs & en bon nombre; dans les autres eſpèces qui en ont, leur figure eſt ordinairement conique; leur longueur varie, ils ſont plus longs dans une eſpèce, plus courts dans une autre. On peut voir des premiers dans celle de la Table CLXXIX, fig. 220 du même Ouvrage, & des ſeconds dans celle d'Afrique à feuilles plates de plantain démontrée au Jardin Royal, & dans une de l'herbier de M. Vaillant qui y eſt appelée ficoïde d'Afrique qui s'étend ſur terre, qui eſt ligneuſe, qui a les feuilles triangulaires, glauques & qui finiſſent par un poil

court

court & petit: les trois ſuivantes m'ont paru en manquer, mais avoir à leur place des épines dans l'aiſſelle des feuilles ou ſur les feuilles même; elles ſont dans l'aiſſelle des feuilles de l'eſpèce de la Table CCVIII, fig. 265 du jardin d'Eltham; ſur les feuilles dans celles des Tables CXCV, fig. 246, & CXCVII, fig. 249 du même Ouvrage.

Toutes ces plantes & celles qui ſuivent, ont l'une ou l'autre de leurs parties chagrinées d'un pointillé plus ou moins apparent, qui, vû à la loupe, ne paroît être formé que par des veſſies plus ou moins gonflées; elles le ſont même à un tel point dans cette eſpèce qu'elle eſt connue des perſonnes les moins verſées dans la Botanique, & qu'elle en eſt appelée la glaciale: en effet, on diroit que ce ſont autant de petits grains de glace qui couvrent cette plante; ce ne ſont, dans la vérité, que de petites veſſies qui contiennent un ſuc que l'on fait ſortir en preſſant un peu ces veſſies, & qui par-là en impoſe encore plus, & fomente le préjugé; préjugé qui cependant ne ſubſiſte plus guère que parmi une certaine eſpèce de perſonnes, mais à la place de celui-ci il en a ſuccédé un autre parmi les Obſervateurs même. On regarde communément ces veſſies comme une maladie propre à cette plante; idée qui peut être venue de la reſſemblance que ces veſſies peuvent avoir avec celles qui s'élèvent ſur la peau des hommes dans certaines maladies: pour moi je crois qu'il eſt plus naturel de penſer que ces veſſies ſont, comme l'on dit, des glandes des animaux qui n'ont pas de vaiſſeaux excrétoires, des glandes aveugles, & que dans le temps que la plante eſt dans un embonpoint conſidérable, ces glandes ſont remplies d'un ſuc abondant qui les gonfle: il ne le fait cependant pas autant dans les autres eſpèces, mais ces plantes ſont plus ou moins couvertes d'une ſorte de fleur blanche qui n'eſt peut-être qu'une liqueur ſemblable à celle qui ſe ramaſſe dans les veſſies de la glaciale, qui étant moins viſqueuſe s'exhale de toute la ſurface des feuilles & s'y condenſe.

Quoi qu'il en ſoit, on peut voir de ces veſſies peu gonflées & qui ne forment qu'un pointillé blanc ou pourpre,

dans les ficoïdes du jardin d'Eltham, aux Tables CLXXXV, fig. 277; CLXXXVI, fig. 229; CLXXXIX, fig. 223; CXCI, fig. 237; CXCIII, fig. 240; CXCVI, fig. 248; CXCIX, fig. 253; CCI, fig. 256, 257; CCVI, fig. 262; CCVII, fig. 264; CCIX, fig. 267, 268; CCX, fig. 269; CCXI, fig. 270; CCXIV, fig. 279, 280. On peut voir encore les Tables VI, VIII, XII, XVII, XX du jardin de Leyde, par M. Boerhaave, édit. 2; celle de la fig. 16, pag. 7, Décad. 2 de l'Ouvrage de Bradley sur les plantes grasses; celle d'Afrique qui s'étend sur terre, qui a des feuilles larges, de petites fleurs argentées, qui est annuelle, droite & gravée dans le Catalogue des Plantes du jardin de Nuremberg; celle qui est appelée ficoïde aizoïde d'Afrique, qui est petite, qui jette beaucoup de branches, qui a la fleur rouge en dedans, incarnat en dehors, & qui est du jardin de Leyde. J'ai encore remarqué les mêmes choses dans plusieurs autres espèces, que je ne rapporterai pas pour abréger, & faute de citations justes.

Trifolium, Trèfle. Aucun genre de plantes n'a, à ce que je crois, plus souffert de divisions que celui des trèfles; presque chaque Auteur systématique a cherché à en faire quelqu'une: ils se sont attachés à la forme du calice, ou au nombre des semences, ou à la forme de la fleur, ou même aux poils. M. Linnæus a imité M. de Tournefort, ou plustôt il s'en est tenu à ce que ce dernier avoit dit, & il n'a, comme lui, fait qu'un genre de celui qu'on avoit séparé en sept, il y a même ajoûté celui du melilot. En ne m'arrêtant qu'aux filets, je serois obligé de suivre M. Linnæus, excepté cependant pour un seul trèfle qui demanderoit à être séparé, & que M. Vaillant pense être le trèfle d'Orient à tête cotonneuse, rapporté dans le corollaire des Instituts: les tiges & les feuilles de ce trèfle n'ont bien que les filets ordinaires des papillonacées, mais les têtes sont chargées de gros filets branchus qui sont divisés par des noeuds qui jettent plusieurs autres filets grêles & longs. Cette singularité est la seule qui, du côté des filets, mérite quelque attention; car d'avoir plus ou moins de filets n'en

eſt pas une qui puiſſe engager à ſéparer des plantes qui conviennent par pluſieurs autres endroits. Je ne ſuivrois donc pas Rivin, qui penſoit devoir faire un genre des trèfles appelés pieds de lièvre, à cauſe de la douceur des poils dont les épis des fleurs ſont chargés : il eſt vrai que ces trèfles étant les plus velus & ayant les filets les plus longs, ils peuvent par-là ſe diſtinguer aiſément des autres, ſur-tout de ceux qu'on a déſignés par la figure ronde ou oblongue des têtes à fleurs. Ces différences ne ſont pas cependant aſſez eſſentielles pour s'y arrêter ; ainſi je confondrai tous les trèfles enſemble, & même les melilots, en avertiſſant ſeulement que ceux-ci ſont peu velus, & que cependant, de même que dans les trèfles, on y trouve des filets ſur les feuilles, les tiges & les calices.

Ceux des trèfles que j'ai examinés ſont, entre les eſpèces rapportées dans les Inſtituts, les 2 — 11, excepté le 6.e ; de plus, les 15 — 19, en ſuppoſant que celui dont l'épi de fleurs eſt rond, n'eſt qu'une variété de celui qui en a un oblong ; les 22, 24, 26, 27, 28, 30, 31 ; le 32 n'eſt peut-être qu'une variété ; les 33, 35 ; les 36 & 37 ne ſont probablement auſſi que des variétés ; les 38, 39, 41, 42, 43 ; entre ceux du Corollaire, les 4, 7, 10 ; des melilots, celui du Corollaire, tous ceux des Inſtituts, excepté celui d'Egypte, qu'on appelle *alchimelech* dans ce pays. J'ai encore vû le melilot du n.° 129 du Catalogue des plantes de Florence, par Micheli, & celui du n.° 456 du Catalogue des plantes de Naples & de Rome, du même Auteur ; entre les trèfles de ce dernier Ouvrage, les 400, 401, 995 & 1400 ; entre ceux du premier, les 210, 211, 215, 217, 219 & 324 ; de plus, le trèfle & les deux melilots ſuivans, cités par Moriſon dans ſon hiſtoire d'Oxford, ſavoir, le trèfle à fleurs pourpres ramaſſées en pied de lièvre, qui eſt velu, annuel, qui a les feuilles arrondies & l'épi d'un rouge lavé ; le melilot du n.° 9, page 162 ; celui de la fig. 6, Table XXIII, ſect. 2 ; le trèfle à tête de houblon pourpre ; celui à épi en pied de lièvre, ou ſemblable à l'épi du thym, & qui eſt doux au

toucher; le melilot qui eſt ſans odeur, qui a des feuilles étroites, dont la ſemence avoit été trouvée par haſard. Ces deux dernières plantes ſont du troiſième ſupplément au Jardin Catholique, la première eſt du deuxième. L'argenté du trèfle dont les découpures du calice ſont larges, & forment par leur aſſemblage une eſpèce de petit bouclier, ſuivant Proſper Alpin, ne vient que du nombre de ſes filets, comme le velu de celui que Plukenet appelle, dans ſa Phytographie, le grand trèfle velu à petit épi en pied de lièvre. Les quatre ſuivans en ont une moyenne quantité : ces trèfles ſont, celui que Jean Bauhin déſigne par ſes têtes ramaſſées & qui ſont roides; le grand pourpre, que l'on cultive, qui eſt ſemblable à celui des prés, & qui eſt cité dans le *Synopſis* des plantes par Rai; celui du cabinet de Boccone, & qui a l'épi en grappe; celui de Barrelier, dont les têtes ſont rondes, les feuilles ſemblables à celles de la paquerette, les fleurs pourpres, qui eſt petit & qui vient dans les prés; le très-petit melilot de Syrie, cité par Breynius dans ſon Prodrome; & le lotier d'Egypte qui, ſuivant Lippi, eſt verd, rampant, à feuilles crénelées & étroites, à ſtipules frangés & fleur jaune; le petit à follicule & à fleurs renverſées, de Barrelier; deux trèfles démontrés au Jardin Royal & qui ſont d'Egypte, l'un a la fleur blanche & les épis en patte de lièvre, l'autre eſt velu & a la fleur en épi pourpre & de différente figure; enfin le melilot à fleurs & ſemences petites, ramaſſées en un épi épais & petit, & qui eſt des mêmes démonſtrations.

Je ne ſai ſi on peut placer avec les melilots celui que Pétiver dit dans les Actes d'Angleterre en être un, venir des Indes & avoir une fleur blanche, & celui qu'il appelle dans ſon Cabinet de la Nature, le très-petit melilot, qui s'élève un peu : ces deux plantes ont des filets en fauſſe navette; le ſecond a même un pointillé ſemblable à celui des *onobrychis*. Seroient-ils, celui-ci du moins, du genre de ces dernières plantes? je penſerois volontiers, avec Dodon, que le trèfle qui vient d'Amérique peut être rangé avec le trèfle bitumineux, & par conſéquent avec les *pſoralea*, dont le bitumineux

eſt une eſpèce, comme on l'a vû autre part. Dodon rapporte que ce trèfle d'Amérique a une odeur qui approche beaucoup de celle que le bitumineux répand; outre une grande quantité de filets blancs, droits & fins dont les feuilles, les tiges & les calices ſont garnis, je lui ai trouvé des glandes véſiculaires très-apparentes, d'un noir où d'un ſoufre rouge, ſur les mêmes parties, & de plus, ſur les pétales. On a vû dans un des Mémoires précédens, que le trèfle bitumineux a de ces glandes: il n'y a donc pas grande difficulté à réunir ces deux trèfles ſous le même genre.

Une plante qui eſt dans l'Herbier de M. Vaillant, ſous le nom de *limonium*, qui forme un réſeau, & qui a le nom de Flacourt pour citation, me paroît devoir faire un nouveau genre; ſa fleur approche ſans doute, ſuivant M. Vaillant, beaucoup de celle des *limonium*, puiſqu'il rangeoit cette plante ſous ce genre: les houppes à cinq ou ſix filets longs & roides dont les tiges ſont couvertes, me paroiſſent demander que cette plante en ſoit ſéparée. Si les plaques blanches & rayonnées qui couvrent preſque toutes les parties de pluſieurs eſpèces de *limonium* dont je vais parler, ne ſe diſſolvoient pas auſſi aiſément, au moyen de la ſalive, qu'elles le ſont, on pourroit penſer qu'elles ne ſont que des houppes imparfaites, & que dès-là le *limonium* de Flacourt ne différeroit de ce côté qu'en ce que ces houppes ne ſeroient compoſées que de filets entièrement ſéparés; mais les plaques ſont diſſolubles, & dès-là je ne les crois formées que par une matière qui a tranſpiré des glandes véſiculaires qui paroiſſent aiſément après la diſſolution de la matière blanche; je crois que ce ſentiment eſt d'autant plus vrai, que pluſieurs *limonium* n'ont point ces plaques, quoiqu'ils aient les glandes véſiculaires, qui conviennent même avec les autres en ce qu'elles paroiſſent être d'un noir aſſez foncé. Cette différence d'avoir ou de ne point avoir de plaques eſt ſi frappante dans certaines eſpèces, que celles qui en ont eu ſont preſque toutes blanches, & d'un blanc qui a quelque choſe d'argenté: malgré cette différence, je ne penſe pas cependant

Limonium.
Statice.

qu'on puiſſe ſéparer ces plantes; l'une ou l'autre de ces propriétés peut changer; une plante chargée de ces plaques, peut s'en dégarnir; une qui n'en a pas, peut en devenir blanche; une tranſpiration devenue plus ou moins abondante ou plus ou moins ténue, pourroit faire ces changemens: ainſi je crois qu'il ne faut pas toucher à ce genre, & même qu'on peut, comme a fait M. Linnæus, y joindre celui des *ſtatice*, les glandes du moins ne l'empêchent pas, elles ſont les mêmes dans ces plantes, il y a de plus entr'elles la même différence qu'entre celles des *limonium*. J'ai trouvé dans une *ſtatice* les plaques qui manquent à toutes les autres que j'ai examinées; cette eſpèce eſt même privée des filets qu'on trouve ordinairement dans celles qui manquent de plaques, ce qui ſe remarque auſſi parmi les *limonium*: ainſi il y a entre ces plantes une conformité qui eſt aſſez grande pour qu'on ne les ſépare pas, dès qu'il y en a une par les fleurs pour le moins auſſi conſidérable.

Cela ſuppoſé, je dirai que des *ſtatice* rapportées dans les Inſtituts, il n'y a que la dernière que je n'aie pas vûe, & que l'eſpèce qui vient en Portugal, qui a des feuilles ſemblables à celles de la ſcorſonère, eſt la ſeule qui m'ait fait voir des plaques: le nombre des *limonium* où elles ſe trouvent eſt plus grand; les eſpèces qui ont des feuilles ſemblables à celles du plantain & qui ſont citées dans les Inſtituts & dans le Corollaire, ſont de ce nombre; ce ſont même ces plaques qui ont fait appeler les feuilles d'une eſpèce, feuilles recouvertes de bulles. L'eſpèce dont les feuilles ſont comparées dans ce premier ouvrage à celles de la vipérine, n'a auſſi ſes feuilles ſi rudes qu'à cauſe des plaques dont elles ſont recouvertes; la comparaiſon que l'on a faite des feuilles de deux autres eſpèces avec celles des oliviers ou des halimes, n'a encore que cette origine; les feuilles des oliviers & celles des halimes ſont chargées de houppes imparfaites d'un blanc argenté, qui reſſemble par cette couleur aux plaques des *limonium*. Les autres eſpèces de ce dernier genre qui ont des plaques & qui ſont des Inſtituts, ſont le petit à feuilles de

paquerette & à tige de fenouil, où elles sont en petit nombre; celui d'Espagne, qui est bleu & articulé; celui-ci est de plus saupoudré d'une fleur blanche qui, nuée avec le fond de la feuille, donne à cette plante la couleur que l'on a fait entrer dans sa dénomination: l'espèce qui vient en Portugal & qui a les feuilles en lance, a bien aussi de cette fleur outre les plaques, mais elle n'y est pas aussi abondante. La petite espèce qui vient de Grèce & qui a des feuilles de basilic, en est toute blanche; celle de Portugal à feuilles d'oreille d'ours, en a aussi abondamment, & j'y ai de plus remarqué que ses glandes vésiculaires sont considérablement gonflées; elles souffrent la même chose dans celui qui s'élève en arbrisseau, qui vient du cap de Bonne-espérance, qui a les feuilles de globulaire, la fleur grande & purpurine, suivant M. Vaillant, qui l'a ainsi dénommé dans son Herbier; celui de Grèce à petites feuilles en lance & qui ressemblent à celles de la paquerette, un autre du même pays & qui a des feuilles semblables, mais qui forme un arbrisseau & qui est *prolifère*, ont les feuilles & les tiges chagrinées par ces glandes qui y forment de gros mamelons: ils ont cela de particulier dans cette dernière espèce, qu'ils y paroissent ouverts. La fleur blanche dont j'ai parlé, leur est peut-être dûe en partie: cette fleur manquoit à celui du cap de Bonne-espèrance, mais ces mamelons portoient une petite plaque. J'ai encore trouvé de ces plaques dans celui du n.° 589 du catalogue des plantes de Rome & de Naples par Micheli, dans celui qui porte des galles, qui n'est probablement qu'une variété de celui à feuilles d'halime; dans celui que les Indiens appellent *toullarabao*, que Surian dit être venimeux, & qu'il cite au n.° 60; elles sont rares dans celui-ci, je n'en ai vû que sur les jeunes tiges où elles ne forment souvent que de petits grains arrondis; à leur place, le dessus & le dessous des feuilles ont un grand nombre de glandes vésiculaires un peu élevées.

Dans les suivans, ces glandes ne prennent que peu ou point d'extension, elles y forment plustôt de petites cavités, elles

ne ſont point recouvertes de plaques, & on ne voit pas même ſur les parties qui en ont, de fleur blanche qu'on puiſſe leur attribuer & regarder comme le ſupplément aux plaques. Ces eſpèces ſont, celle qui s'étend ſur terre, qui par ſes branches forme un réſeau, & qui eſt citée par Boccone; celle de Lælius, qui a des branches de fenouil; la petite des bords de la mer, qui a des feuilles de paquette; celle de Narbonne qui eſt auſſi des bords de la mer, qui s'élève beaucoup & qui vient plus tard que celle que l'on appelle le grand des bords de la mer, qui lui eſt ſemblable par les glandes.

S'il eſt vrai que la plûpart des *limonium* ne ſoient que des variétés de ce dernier, comme M. Linnæus le prétend dans le Jardin de Cliffort, il ſuivra de-là que des plantes où je n'ai vû que des glandes véſiculaires, peuvent avoir des plaques & de la fleur dans certaines circonſtances, comme je l'ai même rapporté plus haut. Cet Auteur ne regarde que comme des variétés celui qui a les feuilles de vipérine, celui qui a les tiges de fenouil, celui dont les feuilles reſſemblent aux feuilles d'olivier, celui d'Orient à feuilles de plantain, celui à feuilles d'oreille d'ours des Inſtituts, dont je parlerai plus bas, & pluſieurs autres qu'on peut voir dans cet Auteur; mais comme il auroit toûjours fallu rapporter les différences que ces plantes avoient du côté des glandes, je les ai conſidérées comme ſi elles euſſent été de vraies eſpèces; & ne ſachant pas ſi le ſentiment contraire eſt bien établi, je continuerai ſur le même plan pour celles dont il me reſte à parler.

Ces eſpèces ont, avec les glandes véſiculaires & quelquefois les plaques, des filets plus ou moins grands & plus ou moins abondans; aucun n'en eſt plus fourni que les deux étrangers à feuilles de *ceterac*, dont l'un eſt annuel & l'autre vivace: ces filets y ſont longs, blancs & coniques; il y en a ſur le bord externe des feuilles, ſur les groſſes nervures du deſſus & du deſſous des feuilles, & ſur les côtes des tiges. Ils ne ſont guère moins abondans dans celui de Crète à feuilles de genevrier, & dans celui d'Orient à feuilles étroites d'œillet, qui

qui n'est point épineux, qui a une fleur purpurine & en épi; celui de Grèce à feuilles d'hysope, que M. de Tournefort a, comme les deux derniers, cité dans son Corollaire, est velu suivant cet auteur: je n'ai pas vû ses filets, il pouvoit les avoir perdus, & je crois que cela peut arriver à plusieurs. J'en ai, par exemple, trouvé sur les tiges & les pédicules de celui d'Orient à feuilles de plantain, qui avoit été cultivé au Jardin Royal, tandis que sur le même, tiré de l'herbier de M. Vaillant, ils m'ont paru manquer & y être remplacés par beaucoup de plaques blanches; ce qui peut être une suite de la culture ou de la non culture que ces différens pieds peuvent avoir eue: il n'est pas arrivé la même chose à la très-petite espèce des bords de la mer; dans l'un & l'autre état elle a conservé les courts filets que j'y ai trouvés sur les tiges; les feuilles de celle d'Espagne, qui sont découpées, finissent par une longue pointe qu'on pourroit regarder comme un filet, mais ce sont les seuls que j'y aie observés. Il suit donc du détail de toutes ces observations, que les *limonium* & les *statice* conviennent par les glandes vésiculaires, qu'ils peuvent avoir avec ces glandes des plaques blanches & argentées, de la fleur également blanche, ou qu'ils peuvent manquer des uns ou des autres sans varier sur les glandes vésiculaires.

Globularia, Globulaire. *Alypum*, Herbe terrible

Des plantes qui conviennent avec les *limonium*, en ce que leurs glandes vésiculaires donnent une matière blanche qui reste sur la glande, & y forme une plaque ou simplement un grain, seront le premier article de la troisième partie de ce Mémoire, ou de celle qui renfermera les observations sur les plantes dont la réunion des genres est constatée par le rapport des filets & des glandes; les plantes de ce premier article sont les globulaires dont M. Nissole avoit séparé celle qu'on appelle herbe terrible, à cause de sa forte vertu purgative, & à qui il donnoit le nom d'*alypum*, qu'elle avoit déjà porté anciennement. M. Linnæus a réuni cette plante aux autres globulaires, comme M. de Tournefort l'avoit fait; elle a sur les feuilles, les tiges, les écailles des têtes, ces

points blancs dont j'ai parlé, & qui s'obſervent également ſur les mêmes parties de la globulaire des montagnes, qui eſt très-baſſe & qui rampe même ſur terre, de celle d'Orient qui a les fleurs éparſes le long de la tige; celle-ci a encore une fleur répandue ſur les mêmes parties: les points ſont plûtôt des plaques ſemblables à celles des *limonium*, dans l'eſpèce qui eſt très-petite, qui vient ſur les Alpes, & qui a des feuilles d'origan. La globulaire ordinaire & celle des Pyrénées, à feuilles oblongues & à tiges denuées de feuilles, ont les glandes ſans cette matière, mais elles y ſont auſſi abondantes & ſur les mêmes parties; toutes ces eſpèces ſont encore garnies de filets coniques en petit nombre ſur les feuilles, les tiges ou ſur les têtes compoſées de l'aſſemblage des fleurs.

Petaſites, Pétaſite. *Tuſſilago*, Tuſſilage. *Cacalia*, Pied de cheval.

Aucune réunion n'aura été plus juſte que celle que M. Linnæus a faite des genres de la pétaſite, du tuſſilage, & du pied de cheval ou *cacalia*, ſi on ne veut pas s'arrêter aux différences de la fleur, obſervées par M[rs] de Tournefort & Vaillant; ce que j'ai vû, concourt à établir de plus en plus la juſteſſe de cette réunion. Toutes les plantes de ces trois genres, citées dans les Inſtituts, ne m'ont fait voir aucune différence conſidérable; ce n'eſt toûjours que du plus au moins; elles ont toutes ſur le deſſus & principalement ſur le deſſous de leurs feuilles, & ſur les tiges, des filets à valvule de différentes grandeurs, dont il ſort par le bout ſupérieur un fil cotonneux, ſemblable à ceux qui forment un duvet épais entre les filets; ce qui rend ces plantes ordinairement blanches, & d'autant plus blanches qu'elles ont plus de ce duvet: c'eſt la même choſe dans le tuſſilage des Alpes, à feuilles oblongues, dans celui des mêmes montagnes, à feuilles rondes, & qui, ſuivant Gaſpar Bauhin, eſt tantôt plus, tantôt moins blanc, de ſorte que quelquefois il l'eſt ſi peu, qu'il en paroît liſſe. Il y a encore peu de différence dans celui à feuilles de pirole, qui eſt le ſecond du Mémoire de M. Vaillant donné au public en 1720, & dans la *cacalia* des Alpes, à feuilles épaiſſes, liſſes, anguleuſes & vertes des deux côtés, rapportées dans

l'ouvrage de Micheli sur les plantes des environs de Rome & de Naples; cette différence consiste en ce qu'il ne sort point de fil cotonneux par le bout des filets, & qu'il ne se trouve pas de duvet entre ces filets; je n'y en ai pas du moins observé.

La division que M. Vaillant a faite des jacobées en trois genres, au moyen de la figure des feuilles, seroit bien commode pour établir ces genres, si on pouvoit s'en tenir à ces principes, & s'ils étoient aussi certains que ceux qu'on tire des fleurs; mais ils ont toûjours paru insuffisans, & l'on a toûjours cru que dès que des plantes convenoient par les fleurs, on ne devoit pas s'arrêter à la figure ni à la forme des feuilles: c'est ce qui est arrivé pour les jacobées. M. Linnæus a réuni sous le même genre toutes ces plantes que M. Vaillant avoit divisées, & il y a même ajoûté les verges d'or, en tirant du nombre de celles-ci & des jacobées quelques espèces qu'il a fait passer aux seneçons, & de celles-ci aux jacobées, ou dont il a fait des nouveaux genres. En suivant en partie M. Vaillant, je crois qu'il a eu raison dans ces changemens, & qu'il auroit peut-être pû en faire encore: j'ai déjà même fait voir dans le Catalogue des Plantes des environs d'Estampes, que l'on pourroit réunir sous un même genre un certain nombre de jacobées qui ont une espèce de filets que l'on ne rencontre pas dans les autres: ces filets sont ceux qui finissent par une cupule. La plûpart des jacobées ou des verges d'or qui ont de ces cupules, ont été reconnues pour être visqueuses au toucher, & on leur en a même donné le nom: ces plantes sont, les 14, 17, 18, 19 verges d'or du Mémoire de M. Vaillant, & la 21e jacobée du même Auteur. Ces cupules sont mêlées avec les filets à valvules sur les feuilles, les tiges & les têtes de fleurs; elles jettent une liqueur claire, limpide &, comme je l'ai dit, assez visqueuse pour qu'on s'en aperçoive au toucher.

Solidago, Consoude sarrasine.
Jacobæa, Jacobée.
Jacobæoïdes, Jacoboïde.
Virga aurea, Verge d'or.
Senecio, Seneçon.
Jacobæastrum, Jacobéastre.
Aster, Astre.
Helenium, Aunée.
Doronicum, Doronic.

M. Vaillant rangeoit au nombre des consoudes sarrasines, le second doronic à feuilles de plantain, & celui de Portugal qui a aussi des feuilles de plantain. Si tous les autres doronics

cités dans le Mémoire de M. Vaillant, excepté les 2, 4, 7 que je n'ai pas vûs, n'avoient pas également des cupules ſur les mêmes parties mêlées avec les autres filets; ſi de plus ils n'avoient pas des glandes globulaires d'un ſoufré plus ou moins doré ou plus ou moins rougeâtre, comme les autres, auxquels il faut joindre celui des Alpes à feuilles arrondies couvertes d'un duvet cotonneux qui forme une toile ſemblable à celle d'une araignée, celui de Virginie à feuilles nerveuſes, blanches en deſſous, plus grandes que dans les autres, & dentelées ſur leur bord; ſi, dis-je, tous ces doronics ne convenoient pas par les glandes & les filets, je penſerois qu'on pourroit les joindre aux jacobées & aux verges d'or viſqueuſes; mais cette uniformité dans les doronics me paroît empêcher cette réunion, d'autant plus que les jacobées & les verges d'or ne m'ont pas fait voir de glandes globulaires.

Il faut encore ôter du nombre des verges d'or de M. de Tournefort, & de celui des *aſter* de M. Vaillant, les eſpèces qui, ſelon M. Linnæus, ſont des *erigeron*, ſavoir, la verge d'or annuelle & de Virginie, les *aſter* 43 & 44 de M. Vaillant, celui qui vient dans les campagnes, qui eſt âcre, & qui a la fleur bleue, le ſeneçon de Buenos-aires à fleur purpurine, & qui a les feuilles de corne de cerf, auxquels on peut, à ce que je crois, joindre l'*aſter* qui reſſemble à celui des montagnes qui eſt pourpre, ou à la globulaire. Les feuilles, les tiges, les têtes des fleurs, ſont plus ou moins garnies de filets, qui n'ont que deux ou trois valvules, qui ont une certaine roideur, qui ne donnent pas de fils cotonneux & qui n'ont que très-peu ou point de duvet entre eux, ni même de glandes globulaires.

Il eſt vrai que cette dernière propriété ne peut pas encore être regardée comme capable de faire ſéparer des plantes où elle ſe trouveroit, de celles où elle ne ſe trouveroit pas. J'ai, par exemple, vû de ces glandes globulaires à pluſieurs *aſter*, & elles m'ont paru manquer à pluſieurs autres; ceux des *aſter* de M. Vaillant où elles ſe découvrent, ſont les

1; 15; 16; les espèces d'entre ceux qu'il appelle aunées, sont les 1, 3, 6, 7, 11, 13, 19 — 25, 38, le 45 des Instituts, & celui du n.° 23 du Catalogue des Plantes de Florence, par Micheli: ces glandes sont ordinairement d'un jaune doré, dont le fond varie pour la nuance; elles étoient cependant noirâtres dans la 15, & dans la 16 d'un joli verd d'émeraude, d'un brillant plus ou moins éclatant; couleur que je ne me souviens pas d'avoir observée dans les glandes d'aucune autre plante; elles sont bien souvent verdâtres, comme dans la 38e, mais elles n'ont pas le beau couleur d'émeraude de celle-ci. Une plante que M. Vaillant pensoit être la jacobée d'Afrique à feuilles entières, ondées, blancheâtres, & à fleur d'un jaune d'or, m'a fait voir des glandes globulaires de ce doré, mais plus brillant que celui de la fleur, avec les filets à valvule des autres, & sur les mêmes parties, c'est-à-dire, sur les feuilles, les tiges, les écailles des têtes à fleurs.

Entre les *aster* où je n'ai pas remarqué de glandes globulaires, il y en a dont les filets sont roides & petits, dans les autres ils sont longs, grêles & doux, quelques autres m'ont paru lisses: ces derniers sont les 10, 11, 12, 19; je ne les crois cependant lisses, que parce qu'ils ont très-peu de filets, ou qu'ils tombent très-promptement: les seconds sont les 6, 7, 22, 33, 34, 35, 46, 47, celui de Canada à très-grandes feuilles de verges d'or, & celui des Alpes à fleurs jaunes, & à feuilles de conise ordinaire. Les premiers sont les 2, 14, 17, 18, 20, 21, 25, 26, 27, 29, 30, 35 — 39, 41, 45, qui ne diffèrent guère des suivans, savoir, l'*aster* d'automne à petite fleur bleue, qui s'élève plus haut que bien d'autres, & qui est des démonstrations du Jardin Royal; celui de Virginie, qui s'élève en sous-arbrisseau cité par Jonston; le plus petit des montagnes à fleur bleue, rapporté dans les Instituts; celui du Canada à feuilles très-étroites, à petites fleurs jaunes & en umbelle; celui du même pays, qui a les feuilles très-étroites, serraturées, & une fleur purpurine; celui de la Chine à larges feuilles,

velues, très-grandes, à fleur d'un pourpre violet, & qui eſt annuel; celui d'Acadie, qui eſt très-haut, rameux, & à fleurs blanches, envoyé par M. Sarraſin pour le Jardin Royal, où les trois précédens ſont auſſi démontrés; enfin la *draba*, qui reſſemble à une coniſe, qui a les feuilles étroites, les fleurs jaunes, dont les aigrettes s'enlèvent aiſément, & qui a été ainſi dénommée par Surian, & miſe au nombre des *aſter* dans l'Herbier de M. Vaillant.

On peut faire la même diviſion des aunées; celles qui m'ont paru liſſes ſont, les 29, 31, 32, je n'ai vû que de très-petites pointes ſur le bord des feuilles de la 28e: les 12, 14, 16, 17, 26, en ont qui ſont courts & roides; celles où ils ſont beaucoup plus longs & plus doux, ſont les 4, 8, 9, 16, 38.

Trois eſpèces différentes de celle-ci ſont blanches à cauſe d'un duvet de cette couleur, qui tranſpire des ſurfaces même; l'une eſt la ſeconde, qui en avoit peu en deſſus des feuilles, où l'on voyoit des filets ordinaires: la 27 & la 37 m'ont paru manquer de ces filets, mais être encore plus drapées du duvet cotonneux que la deuxième; ce duvet ne manque pas entièrement, à ce que je crois, aux autres eſpèces, elles en jettent quelque peu, je l'ai du moins trouvé à pluſieurs.

J'ai dit plus haut que l'on pourroit faire un nouveau genre des jacobées & des verges d'or qui ont des glandes à cupule; les *aſter* & les aunées où l'on trouve de ces glandes, ne ſeroient peut-être pas trop éloignées de ce genre. Ces aunées ſont la 18.e, où j'en ai vû ſur le haut des tiges, & où elles ſont rouſſeâtres; la 33.e qui en avoit ſur les feuilles, les tiges & les têtes des fleurs: elles y étoient en grande quantité, baſſes & rougeâtres. Les mêmes parties en étoient auſſi chargées dans la 30e, & leur couleur étoit jaunâtre. J'en ai vû ſur le 4e *aſter*, & je ſuis incertain ſi le 31.e n'en a pas auſſi: au reſte elles n'y auroient, comme dans le 4.e, qu'une couleur indéterminée ou d'eau claire, limpide & tranſparente. Ces cupules ſont ſouffrées & donnent une liqueur gluante dans le très-petit *aſter* d'Egypte qui eſt velu, qui jette beaucoup

de branches, qui a une petite fleur jaune; celui d'Acadie à feuilles semblables à celles du soleil, & qui est des démonstrations du Jardin Royal, celui qui a une grande fleur, qui est rude, & dont les écailles des têtes sont recourbées par la pointe, cité dans le Jardin d'Eltham, donnent aussi une liqueur visqueuse, mais la cupule est sans couleur déterminée.

Revenons maintenant aux consoudes sarrasines, aux jacobées & aux verges d'or, dont nous nous sommes insensiblement beaucoup écartés: quoiqu'en général les consoudes sarrasines & les jacobées donnent toutes un duvet blanc qui suinte des parties mêmes qui en sont couvertes, il y a cependant des espèces où ce duvet est beaucoup plus abondant que dans d'autres, de sorte que l'on pourroit diviser ces plantes en deux sections, dont une seroit des espèces qui en ont beaucoup, & la seconde de celles qui en ont peu. Les consoudes sarrasines de la première section sont les 17, 26, 27, 29; les jacobées de la même section sont les 3, 4, 6, 32 — 36, 38 — 40; les consoudes sarrasiines de la seconde section sont les 1 — 4, 6, 7, 10, 13: celles-ci n'ont presque que du duvet, quoiqu'il soit peu abondant; elles paroissent lisses lorsque le peu qu'elles donnent est tombé; elles n'ont que quelques courts filets, principalement sur le bord des feuilles; les suivantes ont un peu plus de ces filets, quoiqu'ils y soient aussi très-rares, de même que le duvet: ces plantes sont les 15, 16, 20, 24, 26 consoudes sarrasines; l'eupatoire de la Table LXXXVII, fig. 5 de l'Almageste de Plukenet; l'*hieracium* cotonneux à feuilles entières du Cabinet de Boccone, que M. Vaillant plaçoit, dans son Herbier, au nombre des consoudes sarrasines. Je n'ai pas même trouvé cette petite quantité de duvet & de filets dans la 11.e, mais une fleur blanche qui donne une teinte de blanc à toute la plante, excepté aux fleurons & aux demi-fleurons: cette fleur blanche est sans doute analogue à la matière qui forme le duvet dans les autres espèces. Cette matière est apparemment plus ténue dans la onzième, & moins

gluante, ce qui fait qu'elle ne peut pas ſe tirer en un fil long & cotonneux. Les jacobées de la ſeconde partie varient peu auſſi entr'elles, elles ont peu de duvet & de filets; c'eſt ce qu'on peut voir dans les 1, 2, 5, 10 — 14, 16, 17, 19, 20, 22, 24 — 27, 29, 32, 42; dans celle d'Afrique qui s'élève en arbriſſeau, qui eſt des bords de la mer, qui a des feuilles ſemblables à celles de l'arroche de l'iſle Marianne, & qui eſt démontrée au Jardin Royal; dans celle qui donne beaucoup de fleurs & qui approche du ſeneçon par ſes feuilles, ſuivant Lippi; dans celle à umbelle qui a des feuilles d'*ageratum*, une fleur d'un jaune orangé, & qui vient de Mariland, ſuivant Rai; dans celle du mont Etna qui a des feuilles d'un verd de mer & découpées, & qui eſt rapportée dans le troiſième ſupplément au Jardin Univerſel ou Catholique. Je n'ai point obſervé, comme je l'ai dit plus haut, de glandes globulaires dans ces jacobées; mais la 10 & la 25 m'ont fait voir des eſpèces de véſicules diſperſées ſans ordre ſur les feuilles, & qu'on auroit dit être des gouttes d'huile extravaſées entre les membranes de ces feuilles.

Les jacobées que M. Vaillant avoit déſignées par le nom de *jacobæoides*, ſont encore bien ſemblables du côté des filets & du duvet, qui y ſont très-rares: la ſeconde en avoit un peu plus en deſſous des feuilles que les 1, 3, 5, que j'ai auſſi examinées: la troiſième m'a même paru liſſe &, comme les autres, ſans glandes globulaires.

Enfin, pour finir ce qui regarde les jacobées, je dirai que la première des *jacobæaſtrum*, genre qui a été conſervé par M. Linnæus, & qu'il appelle *othonna;* je dirai, dis-je, que cette plante eſt toute blanche de duvet, qui ſuinte de toute ſa ſurface, & des filets dont elle eſt garnie. Je la crois privée de glandes globulaires.

Ces dernières glandes ſont en général peu communes parmi les verges d'or; j'en ai cependant trouvé dont la couleur n'étoit autre que celle des feuilles, dans les 8, 9, 15 de M. Vaillant, dans les 18, 19, 25 de M. de Tournefort, dans celle

celle du Canada, qui eſt baſſe & qui a des feuilles de *limonium*, dans la petite d'Amérique à feuilles de *trachelium*, dans une du même pays, qui a les feuilles plus étroites & les tiges rougeâtres, & dans une du Canada qui eſt très-haute, qui a une belle grappe de fleurs, & dont les feuilles & les tiges paroiſſent liſſes; elles ont à la vérité peu de filets, auſſi-bien que toutes les précédentes qui, pour la plûpart, paroiſſent liſſes au premier coup d'œil. Il n'en eſt pas de même de celle de la nouvelle Angleterre, qui a les feuilles larges & rudes; de celle du Canada, qui eſt très-haute, & dont le deſſous des feuilles eſt blancheâtre; non ſeulement cette ſurface, mais encore la ſupérieure, les tiges & les têtes à fleurs ſont toutes blancheâtres du nombre des filets qui les couvrent, & qui cependant ne jettent pas plus de fils cotonneux que les ſurfaces mêmes, ce qui me paroît commun à toutes les verges d'or, ou de n'en avoir que très-peu. On peut le vérifier dans les eſpèces ſuivantes du Mémoire de M. Vaillant, qui ſont les 1—6, 10—13, 15, 16; dans les 28, 29 des Inſtituts; dans une que Sarraſin appeloit verge d'or du Canada, à feuilles étroites & non ſerraturées; dans trois qui viennent d'Amérique, dont une eſt petite & à feuilles arrondies, aigues & à dents ſur leurs bords; la ſeconde n'en diffère que parce que ſes feuilles ne ſont pas aigues & qu'elles ſont plus velues; la troiſième s'élève très-haut, elle porte une belle pannicule de fleurs qui ſont plus grandes que celles des autres eſpèces; dans une du Canada qui s'élève plus que les communes, qui a des feuilles ſemblables à celles du petit ſaule, & dans une qui ne diffère de celle-ci que parce que le haut de ſes tiges eſt rougeâtre: les filets du deſſus des feuilles y ſont beaucoup plus grêles que ceux du deſſous, ce que j'ai communément obſervé dans toutes les eſpèces de verges d'or.

Les obſervations que j'ai faites ſur les ſeneçons, ſont moins générales; j'ai vû dans l'ordinaire, des filets à groſſes valvules; ils ſont très-courts & avec des valvules moins renflées dans celui d'Amérique qui s'élève très-haut, & qui a des feuilles très-larges, dans le *paring-cnakka* du Jardin de

Malabar. La jacobée de Mauritanie, à feuilles de corne de cerf, que M. Vaillant plaçoit dans son Herbier avec les seneçons, est rendue blanche par un duvet qui n'est guère moins épais que celui de la jacobée des bords de la mer, du genre de laquelle il faut peut-être la rapprocher : le seneçon qui est très-haut, qui vient sur les montagnes, & qui a des feuilles de *limonium*, est un peu moins blanc que ce dernier; le duvet tombe vîte, & l'on voit ensuite des filets courts d'où ce duvet sortoit en partie. Celui de Virginie qui fait l'arbrisseau & qui a des feuilles d'arroche, est couvert de plaques blanches, dissolubles à la salive, & qui, à ce que je crois, viennent d'une matière qui a suinté des glandes globulaires qui sont dessous: les autres seneçons me paroissent avoir aussi de ces glandes; je les ai du moins distinctement aperçûes dans le seneçon ordinaire, où elles sont en grande quantité & d'un jaune doré, & dans le *paring-cnakka*, où elles sont irrégulièrement placées. Il est aisé de concilier ces irrégularités; je ne ferai pas cependant cette conciliation, pour passer à des plantes d'autres genres & d'autres classes.

Geranium, Bec de grue.

L'espèce de distinction qui a été mise par la Nature même entre les becs de grue, a depuis long-temps séparé les Botanistes de sentiment sur ce qui devoit être affirmé touchant le genre de ces plantes: M. de Tournefort n'en a fait qu'un, que Rivin avoit voulu diviser en deux; M. Vaillant, qui ne laissoit guère échapper l'occasion de faire de nouveaux genres, les avoit rangés sous plusieurs : M. Linnæus a suivi le sentiment de M. de Tournefort, que Dillenius avoit, dans le Jardin d'Eltham, proposé d'abandonner, en faisant revivre l'ancien, auquel il n'ajoûtoit qu'un nouveau nom que Burman a adopté, dans la quatrième Décade des plantes d'Afrique, en établissant le genre que Dillenius avoit encore laissé indécis. Burman appelle donc *geranium* ou bec de grue celles de ces plantes qui ont des fleurs régulières, & *pelargonium* ou bec de cigogne celles dont les fleurs sont irrégulières; il est en cela opposé à Rivin, qui donnoit le nom de *geranium* à celles qui avoient les pétales de la fleur irréguliers, & celui

de *gruinalis* à celles dont les pétales sont réguliers où égaux.

J'aurois bien voulu fixer les idées par mes observations, & trouver dans les unes ou les autres de ces plantes des glandes ou des filets totalement différens; mais au contraire tout y est semblable, quant à la figure, la différence ne consiste que dans le plus ou le moins par rapport à la grandeur & à la quantité. Dans le nombre considérable de *geranium* que j'ai examinés, je n'en ai point vû qui n'eussent des filets coniques & des glandes à cupule, ou que je ne dûsse présumer en avoir : la plus grande différence que j'aie trouvée, est celle dont j'ai déjà parlé dans le Catalogue des Plantes des environs d'Estampes, à l'article du petit bec de grue à feuilles de cigue & qui est couché sur terre, on y remarque de gros filets qui approchent de la forme d'une larme batavique qui seroit un peu évasée par son gros bout. J'ai cru devoir les regarder comme des filets à cupule un peu différens des ordinaires, mais qui ne l'étoient pas essentiellement, & je crois devoir toûjours penser de même; ainsi je ne séparerai pas ce *geranium* des autres espèces.

Ces plantes sont les 25 du Jardin de Cliffort, excepté le 23.e que je n'ai pas eu en ma disposition; à ces 25 il faut ajoûter les 10, 13, 27 du Prodrome du Jardin de Leyde, par Van Royen; les 1, 2, 3, 7 du corollaire des Instituts; & de ce dernier Ouvrage, les 11, 20, 26, 27, 37, 42, 47, 55, 62, 64, 65, 70, 71, 75, 79, 81; du Pinax de Gaspar Bauhin, les 2, 3 de ceux à feuilles d'anémone, & le 7 de ceux à feuilles de cigue ou de *myrrhis;* le 20 du Phytopinax du même Auteur; le 12 du Catalogue des Plantes de Florence par Micheli; celui du n.° 568 fig. 1245 des Observations par Barrelier; celui que Rivin a désigné par son odeur desagréable; celui qui a une grosse racine, qui vient sur les rochers, & qui est gravé dans le Catalogue des Plantes de Montpellier par Magnol; deux de l'Histoire des Plantes par Rai, qui viennent l'un & l'autre en Afrique, & dont le premier est bas, a une racine en forme de rave, les feuilles lisses au premier coup d'œil, les fleurs en umbelle, de couleur

de chair & ſtriées; les fleurs du ſecond ſont marquées de deux taches pourpres, les feuilles ſont découpées & reſſemblent à celles du groſeillier. A ce grand nombre il en faut encore joindre deux qui ſont cités dans les ouvrages de Pétiver, ſous le nom de bec de grue d'Afrique qui reſſemble à la tormentille à cinq feuilles, & de bec de grue ſanguin à petites feuilles plus profondément découpées que dans les autres qu'on appelle ſanguins; deux qui ſont rapportés par Micheli, qu'il a appelés, l'un bec de grue columbin des montagnes, qui vient ſur les rochers, qui a une très-grande racine, de petites feuilles profondément découpées & une fleur d'un pourpre tirant ſur le noir; l'autre, bec de grue des Alpes à feuilles de coriandre, à grandes fleurs pourpres & à très-longues racines; un que Boerhaave déſignoit par ſes feuilles en pattes de columbin, par ſes fleurs d'un rouge lavé; celui que Moriſon dit être annuel, petit, venir dans les lieux humides de la Bohème & avoir une fleur d'un pourpre violet; un des environs de Memphis à feuilles de guimauve d'un verd de mer, plus épaiſſes que dans les autres, à fleurs d'un violet clair & d'un or éclatant en dedans; enfin les trois ſuivans démontrés au Jardin Royal; l'un avec le nom de bec de grue à feuilles de *myrrhis*, qui vient de la Chine & qui a une petite fleur couleur de chair; le ſecond, avec celui de bec de grue à petites feuilles de *myrrhis* & à grandes fleurs rouges; le troiſième, avec celui de bec de grue ſanguin qui eſt de la Chine, qui a des feuilles larges & une petite fleur.

Il auroit été ſans doute beaucoup trop long de rapporter en parlant de chaque eſpèce ce en quoi elle diffère des autres, il ſuffira de dire en général que les eſpèces qui viennent dans les lieux humides, ou qui ſont appelées *batrachioïdes*, m'ont paru être les plus velues, avoir des filets des plus roides; que les *hæmatodes* ou ſanguins en ont une quantité médiocre; que ceux à feuilles de *myrrhis* & de cigue en ſont aſſez garnis, de même que la plûpart des autres; que ces filets ſont coniques, ſimples; que les plus petits ſe recourbent ordinairement en

crosse par le haut ; qu'ils sont encore souvent couchés de haut en bas, suivant la longueur des parties qu'ils recouvrent ; que non seulement les tiges & les feuilles, mais communément les calices & les siliques en sont chargés ; que les *geranium* d'Afrique sont pour l'ordinaire les mieux fournis de glandes à cupule, & que ces glandes se trouvent plus abondamment sur les tiges à fleur & vers le haut que dans tout autre endroit ; qu'il sort de ces cupules, dans plusieurs espèces, une liqueur dont la ténacité se fait sentir lorsqu'on touche ces plantes, ou qui se fait connoître par l'odorat, sur-tout dans les *geranium* à feuilles de cigue : cette odeur est des plus douces dans celui qui a une fleur d'un jaune triste ; elle est des plus fortes dans celui qui sent le musc. Enfin il suffira encore de dire en général que les cupules sont souvent si basses, qu'on les prendroit pour un grain d'une matière durcie, ou pour une goutte de liqueur ; ce qui doit rendre attentifs ceux qui voudront s'assurer de l'existence de ces glandes dans certaines espèces : on devra aussi les chercher sur plusieurs parties avant que de prononcer sur leur existence ou sur leur non existence, une espèce n'en ayant souvent que sur une partie, tandis qu'une autre en fait voir sur plusieurs.

Origanum, Origan. *Majorana*, Marjolaine.

J'ai rapporté dans le second Mémoire sur les glandes, les raisons qui m'ont fait adopter la séparation que M. Boerhaave a faite du dictame de Crète d'avec les origans auxquels il avoit été joint : j'y ai dit que les filets du dictame sont branchus, au lieu qu'ils sont simplement coniques & articulés dans les vrais origans ; leur ressemblance avec ceux des marjolaines me fera faire ici tout le contraire : je laisserai subsister la réunion que M. Linnæus a faite des genres de ces plantes, d'autant plus qu'elles ont toutes des glandes globulaires ; que ces glandes y sont même, pour l'ordinaire, d'un jaune doré plus ou moins foncé, qu'elles sont communément sur le dessous des feuilles & entre les nervures des calices, quoiqu'on en trouve quelques espèces dont toutes les parties en sont garnies. Les filets ne sont pas moins communs, ils le sont même encore plus ; il y a des plantes, & sur-tout entre

les marjolaines, qui en sont toutes blanches; les fleurs même en sont chargées, ainsi que le dedans du calice. Ces filets sont ordinairement courts, & couchés suivant la longueur des parties qu'ils recouvrent : c'est ce que j'ai observé dans tous les origans des Instituts, excepté celui à feuille de pouliot, celui du Canada à fleurs blanches & en umbelle, le dernier que je n'ai pas vû, & le dictame de Crète dont il a été parlé autre part. Celui qui a le moins de ces filets, m'a paru être l'espèce qui vient sur le mont Sipile; ils sont un peu plus longs que ceux des autres dans celui qui est petit, dont les feuilles sont larges, & qu'on a cru être lisses; ils ne sont pas cependant de la longueur de ceux dont l'espèce, qui ressemble au dictame de Crète, est hérissée. Ceux des marjolaines sont des plus courts, du moins dans les deux premières du corollaire des Instituts, dans l'ordinaire, dans celle qui a de petites feuilles, dans celle qui a les feuilles arrondies & qui est étrangère, dans celle qui ressemble à l'ordinaire, qui est annuelle & qui est la marjolaine de Rivin. L'espèce qui vient en Crète, qui ressemble à l'origan par ses feuilles qui sont velues, qui sent la sarriette & qui a des têtes à fleur plus grandes que n'en ont les ordinaires, & qui y sont blanches; cette espèce, dis-je, se distingue non seulement par la longueur de ses filets, mais par des glandes à cupule, qui, de même que les glandes globulaires, prennent une couleur d'or. J'ai observé ces cupules dans une autre espèce de l'Herbier de M. Vaillant, où elle est appelée marjolaine du Canada à larges feuilles & à bouquets de fleurs ramassées en têtes rondes, & dans une que je ne crois qu'une variété de la première. Cette petite différence demandera-t-elle qu'on sépare ces plantes des autres marjolaines? & cette odeur de sarriette annonceroit-elle quelque rapport avec les plantes qui portent ce nom? Toutes les sarriettes & les *thymbra* même que j'ai pû voir, n'ont que des filets & des glandes globulaires semblables aux filets & aux glandes des marjolaines; les unes & les autres conviennent même par les propriétés que nous avons dit appartenir aux marjolaines: c'est ce qu'on peut voir dans la sarriette des jardins,

Satureia, Sarriette.
Thymbra.

dans celle de Crète qui s'élève en arbrisseau & dont le bout des branches sèches forme des espèces d'épines; dans celle d'Amérique qui est ligneuse, qui a des feuilles étroites & dentées, & qui est démontrée au Jardin Royal; dans les deux *thymbra* du corollaire des Instituts, qui ne sont que des variétés de la première de ce dernier Ouvrage; dans celle d'Espagne à feuilles de marjolaine & à feuilles arrondies, dans celle du même pays à feuilles de *coris*, & dans celle de Saint-Julien, qui sont toutes citées dans ces mêmes Instituts: une du Catalogue des Plantes des environs de Rome & de Naples, par Micheli, qui ne diffère, suivant cet Auteur, de celle de Saint-Julien que parce qu'elle est plus grande & plus ligneuse, ressemble en tout à celle-ci du côté des glandes & des filets. Il en est encore à peu près de même de celle de Virginie, citée par Herman; de celle que Barrelier appelle *thymbra*, qui vient en Espagne, qui a des fleurs en épi, & qui doit être regardée comme la vraie *thymbra;* & d'une qui est démontrée au Jardin Royal sous le nom de *thymbra* d'Orient à feuilles arrondies & qui ressemblent à celles de serpolet. M. Vaillant, dans son Herbier, comme depuis lui M. Linnæus dans le Jardin d'Upsal, plaçoit le calament arbrisseau, qui, par son port, ses feuilles & son odeur, ressemble à la sarriette, sous le genre de cette plante. Le premier regardoit encore comme une sarriette le thym dont les fleurs sont ramassées en têtes rondes, à feuilles plus alongées que celles de l'ordinaire, & qui vient en automne; le second la met au nombre des *clinopodium.* Le calament d'Espagne qui fait l'arbrisseau, qui a les feuilles de *marum;* celui de Crète à feuilles étroites ou très-étroites, & celui qui est très-petit, qui est annuel & qui a des feuilles de thym; le *clinopodium* de Crète qui forme un arbrisseau & qui a les feuilles en lance, étoient des *thymbra* pour M. Vaillant. Le thym de la Pouille dont les fleurs sont blanches & ramassées en tête, & qui a une odeur de térébenthine; le *tragoriganum* de Mathiole, la *thymbra* d'Orient à feuilles étroites & à fleur rouge de Sherard, sont aussi de ce genre, suivant le même Auteur. Il mettoit au nombre des

ſarriettes celle qui vient ſur les rochers, qui a de petites feuilles ramaſſées par paquets; celle de Sicile, citée par Boccone, & le ſerpolet qui ſent le citron, qui s'élève en arbriſſeau & qui a le port du *marum*, dont l'odeur approche de celle du maſtic. Toutes ces plantes varient peu du côté des glandes & des filets; ceux-ci ſont courts, blancs, tournés ſouvent vers le bas des parties qui en ſont garnies, & qui le ſont ordinairement très-abondamment, ou pluſtôt preſque toutes les parties de ces plantes, puiſque les tiges, les feuilles, les calices, le pétale ſont réellement velus. Ces glandes ſont d'un couleur d'or plus ou moins foncé; elles s'obſervent ſur les calices, quelquefois ſur le pétale, toûjours en deſſus & en deſſous des feuilles, comme dans toutes les ſarriettes & dans toutes les *thymbra;* ce qui n'eſt pas également général dans les origans & les marjolaines.

Thymus, Thym. *Serpillum,* Serpolet.

Cette dernière propriété rapproche les ſarriettes & les *thymbra* des *thyms* & des ſerpolets, qui ont auſſi beaucoup d'analogie par la fleur les uns avec les autres, comme il le paroît non ſeulement par les corrections que Mrs Linnæus & Vaillant ont voulu faire, & par la tranſpoſition qu'ils ont faite de quelques-unes de ces plantes d'un genre dans un autre, mais encore par les différences que M. de Tournefort avoit admiſes pour l'établiſſement de ces mêmes genres; il avoit été réduit à les diſtinguer par des différences peu eſſentielles, telles que ſont celles d'avoir des fleurs diſpoſées ou rangées de telle ou telle façon, ou d'avoir les tiges plus ou moins ligneuſes, droites ou couchées ſur terre. Les obſervations que j'ai faites ſur les thyms & les ſerpolets, concourroient donc à confondre non ſeulement ces deux genres enſemble, comme a fait Linnæus, mais même à les réunir avec les ſarriettes & les *thymbra;* les glandes ſont dans les premières, de même que dans celles-ci, en deſſus & en deſſous des feuilles, ſur les calices; elles y ſont même d'un couleur d'or ou d'un rouge d'ambre de Quito plus ou moins foncé: les filets ſont coniques, articulés; on en remarque ſur toutes les parties, c'eſt-à-dire, ſur les feuilles, les tiges, le pétale, ſur le dehors & même le dedans des calices dont les découpures forment

avec

avec les filets qu'ils portent, des eſpèces de plume, dont les filets ſont les barbes, & la dentelure le tuyau. Les filets ſont ſi abondans dans certaines eſpèces, que l'on a fait entrer cette propriété dans leurs dénominations, & qu'on les a appelés ſerpolets ou thyms velus ou très-velus : les ſerpolets que j'ai examinés ſont, ſi on en excepte le dernier, tous ceux des Inſtituts, & pluſieurs autres du grand Catalogue des environs de Paris, par M. Vaillant, qui ne ſont peut-être que des variétés de l'ordinaire; de plus, une eſpèce qui vient en Afrique, qui eſt dit être très-velue, & qui a été démontrée en 1703 au Jardin Royal, ſuivant ce que M. Vaillant en a écrit dans ſon Herbier; celui de la campagne, que Cluſius croit être le *zygis* de Dioſcoride; un que M. Vaillant appeloit *marum*, qui ſent le maſtic, & à petites feuilles; celui que Pétiver range au nombre des baſilics, & qu'il dit avoir les fleurs petites & ramaſſées en un gros épi. De tous les thyms rapportés dans les Inſtituts, il n'y a que les 5, 6, 8, 10, 11, que je n'aie pas vûs, les autres n'ont pas de grandes différences entre eux, & il ſeroit même difficile de marquer celle qui peut ſe trouver entre ces plantes & les ſerpolets : il faut dire la même choſe pour les thyms ſuivans, ſavoir, le thym d'Italie, qui eſt verdâtre, dont l'odeur eſt diſgracieuſe & qui tient de celle que l'on ſent à l'approche d'un bouc, ſuivant le rapport de Barrelier; l'hyſope 11[e] de l'Hiſtoire d'Oxford par Moriſon, & qui vient de Syrie, qui a les feuilles roides, velues, ſemblables à celles de la ſarriette, & les fleurs ramaſſées en tête; celui d'Orient à fleurs blanches, & qui forme un petit arbriſſeau épais, ſuivant M. Sherard; un que M. Vaillant penſoit être le *tragoriganum*, & que Boccone dit être liſſe & venir dans la Pouille; quatre de l'Herbier de M. Vaillant, que cet Auteur dit former des têtes par la réunion de leurs fleurs, & qui ſont de Portugal; trois s'élèvent en arbriſſeau, & un d'eux a les feuilles & les têtes à fleurs très-petites, l'autre a les écailles de ces têtes plus larges, le troiſième diffère de ces deux-ci parce qu'il s'étend ſur terre; les deux premiers pourroient bien être les eſpèces 10 & 11

des Inſtituts, que j'ai dit n'avoir pas vûes, & ſi le 8e n'étoit qu'une variété du 9e, dont il ne diffère, ſuivant M. de Tournefort, que parce que ſes têtes de fleurs ſont oblongues & non pas rondes comme dans le 9e, il ſuivroit de-là qu'il n'y auroit plus que deux thyms, de ceux qui ſont rapportés dans les Inſtituts, que je n'aurois pas examinés; quant au quatrième de Portugal, & qui eſt dit venir du petit royaume des Algarves, M. Vaillant compare ſes feuilles au thym ordinaire, & prétend que ſes têtes à fleurs ſont plus arrondies.

Clinopodium. *Calamentha,* Calament. Il ne me reſte plus qu'à parler des *clinopodium* & des calaments pour qu'on ſoit en état de comparer les plantes des genres cités dans cet article, & qui ont été tranſportées dans les uns ou les autres des autres genres dont il a auſſi été queſtion. Nous avons déjà vû que les quatre derniers calaments des Inſtituts ont été mis au nombre des ſarriettes ou des *thymbra;* M. Linnæus a fait, après M. Vaillant, un genre du calament appelé lierre terreſtre; il ne reſte plus que les ſept premiers que l'on peut réellement ſéparer des autres, & celui que les Italiens appellent petite *mentutia* ou petit *nepeta*, & qui a l'odeur de pouliot. J'y ai du moins trouvé des glandes à cupule que je n'ai pas vûes dans les derniers; ces glandes garniſſent ſur-tout le haut des tiges & des calices; elles ſont plus ou moins élevées, & elles jettent quelquefois une liqueur un peu viſqueuſe: outre ces glandes, ils ont encore les filets coniques, articulés, & les glandes globulaires, qui ſe colorent, qui deviennent d'un ſoufré plus ou moins clair, & qui, comme dans le lierre terreſtre, ne ſont ordinairement qu'en deſſous des feuilles. Je les ai trouvées ſur l'une & l'autre ſurface dans le calament à feuilles de *clinopodium* d'Auſtraſie & à odeur de pouliot, & dans le ſixième calament de l'Hiſtoire d'Oxfort par Moriſon, mais ils m'ont paru manquer de glandes à cupule. M. Vaillant avoit fait, dans ſon Herbier, une diviſion entre les *clinopodium*, il avoit rangé le plus grand nombre ſous le nom d'*acinos*, quelques-uns ſous l'ancien nom de *clinopodium;* il donnoit celui de *brunelaſtrum* à une eſpèce, & il en plaçoit une autre avec les

moldavies; ceux qu'il appeloit *acinos*, ſont le *clinopodium* des montagnes, celui de la campagne, à feuilles de baſilic, celui qui ne diffère de ce dernier que parce que ſes feuilles ſont plus larges, celui qui n'en eſt auſſi différent que parce que ſes feuilles ſont plus liſſes, celui du corollaire des Inſtituts, qui a les feuilles inférieures ſemblables à celles du baſilic, & les ſupérieures à celles de l'hyſope, le calament à feuilles de baſilic & qui ſont blanches, le 4 & le 9 *acinos* de l'Hiſtoire d'Oxfort par Moriſon, le *clinopodium* des Alpes qui fait la roſe, & qui a des feuilles de ſarriette. Ces plantes n'ont des glandes globulaires qu'en deſſous des feuilles; elles prennent une couleur d'un jaune doré, ſouvent elles n'ont que celle des feuilles; les filets ſont aſſez courts, leur quantité varie; les eſpèces qui ont été déſignées par leur blancheur ou leur velu, ſont celles qui en ont le plus. Le nombre des *clinopodium* ſe réduit à deux, à celui qui a les feuilles d'origan, & celui de Virginie, qui eſt très-odorant, & qui a de petites fleurs d'un pourpre pâle, ſuivant M. Sherard; j'ai vû dans celui-ci des glandes globulaires ſans couleur ſur l'une & l'autre ſurface des feuilles, je n'en ai trouvé dans le premier qu'en deſſous, mais il a des glandes à cupule ſur les calices, que je penſerois ſe trouver auſſi dans l'autre. Le calament déſigné dans le Jardin d'Eltham par ſon odeur, ſa blancheur & ſes feuilles de menthe, a des glandes globulaires ſoufrées en deſſous des feuilles & ſur les fleurs qui ſont auſſi chargées de filets, de même que les tiges & les calices qui en ont auſſi en dedans, ce qui eſt peu différent dans toutes les autres eſpèces, ſoit des *acinos*, ſoit des *clinopodium:* celui de Portugal qui a les fleurs verticillées & en épi, étoit le *brunelaſtrum* de M. Vaillant; je n'y ai point vû de différences eſſentielles par rapport aux glandes. Les globulaires ſont ſans couleur en deſſous des feuilles ſeulement; les filets ſont très-longs, il y en a ſur les feuilles, les tiges & les calices, ils ſont très-courts dans le *clinopodium* des Alpes a feuilles d'hyſope; les glandes globulaires y ſont ſemblables à celles du *brunelaſtrum;* elles prennent cependant une teinte d'un ſouffre

clair sur les calices; c'est cette espèce que M. Vaillant rangeoit avec les moldavies.

Moldavica, Moldavie. Les filets & les glandes des moldavies ne peuvent apporter aucun obstacle à cette réunion, les unes & les autres y sont semblables; s'il y a quelque différence, elle n'est que dans la quantité des glandes: elles m'ont paru plus communes dans les moldavies à feuilles de bétoine, qu'Amman distingue l'une par ses petites fleurs d'un bleu pâle, l'autre par ses mêmes fleurs, qui sont moins petites, bleues & pendantes, & dans toutes celles des Instituts & du Corollaire, en exceptant celle à feuilles de lierre terrestre & celle à feuilles de lamier, qui, comme je vais le dire, peuvent être du genre de cette dernière plante. Quant aux vraies moldavies, elles ont des glandes sur le dessous des feuilles, sur les tiges, les calices, & même sur le pétale: ces glandes sont ordinairement soufrées, sur-tout celles de la moldavie d'Amérique à trois feuilles, & qui est d'une odeur forte. M. Vaillant en faisoit un nouveau genre, qu'il appeloit, avec Morison, *camphorosma*, qui signifie plante dont l'odeur est celle du camphre. Cette odeur n'est pas particulière à cette espèce, toutes les autres en ont une semblable, & qui ne paroît en différer que par le moins de force & de vivacité. Les filets sont les mêmes dans toutes; ils sont seulement plus rares & plus longs dans celles à feuilles de bétoine; ils sont courts & beaucoup plus blancs dans les autres, & dans celles sur-tout qui ont des feuilles de saule.

Lamium, Lamier. Les deux espèces que M. Vaillant plaçoit avec les lamiers, conviennent avec eux en ce que le sommet de leurs étamines est chargé de courts filets blancs que je n'ai pas observés dans les moldavies; pour cette raison elles peuvent être réellement placés avec ces dernières plantes: elles ont même encore plus de rapport, par les glandes globulaires, avec eux qu'avec les moldavies; les leurs ne sont pas en aussi grand nombre, elles sont ordinairement peu sensibles, principalement sur les feuilles, dont elles ont le plus souvent la couleur. Je leur ai cependant trouvé, dans quelques-uns, une belle couleur dorée, comme dans celui d'Orient, que la quantité de ses filets a

fait appeler lamier blanc, & qui a aussi une fleur blanche dont la lèvre supérieure est crénelée, & dans celui qui n'en diffère que par sa fleur pourpre.

J'ai trouvé une différence plus considérable dans quelques espèces; différence qui pourroit peut-être engager à les ôter de ce genre, & à les joindre à des *galeopsis* où j'ai remarqué la même chose, tandis que d'autres en étoient privés. Cette différence consiste à avoir des glandes à cupule plate, soit sur le pédicule des étamines, soit sur le calice ou sur les tiges même; j'en ai trouvé sur les étamines dans celui d'Orient qui a une grande fleur, qui dans un temps sent le musc, & qui dans un autre sent mauvais; j'en ai vû sur les calices de celui qui a été distingué par son velu, qui a des fleurs de cataire & une fleur d'un pourpre lavé; du pourpre qui sent mauvais & qui a quelquefois les feuilles profondément découpées; de celui d'Italie qui est très-grand & qui a une grande fleur pourpre. Le pourpre dont l'odeur n'est pas fétide, & qui a les feuilles oblongues, m'en a fait voir sur les pédicules des étamines & sur les découpures des calices; non seulement ces parties, mais encore le pétale, la partie de la tige qui porte les fleurs & les feuilles qui sont attachées à cet endroit, en sont garnies dans les trois *galeopsis* des environs d'Estampes; dans les quatre & cinq *stachis*, auxquels il faut ajoûter le second *galeopsis* à calices dont le bout des découpures est pointu, & à fleur jaunâtre; dans celui des Alpes à feuilles de bétoine & à fleur panachée; dans le lamier à feuilles de chanvre, à grande fleur jaune, dont une lèvre est pourpre, & qui est cité par Rai dans son *Synopsis*. Celui qui est d'Espagne, qui s'élève en arbrisseau & qui a des feuilles de *teucrium*, que M. Linnæus a séparé de tous les autres pour en faire un genre qu'il appelle *prasium*, que M. Vaillant, dans son Herbier, appeloit *moluccago*, ne m'a paru en avoir que sur les pédicules des étamines & sur les découpures des calices. Celui qui, selon M. de Tournefort, n'en diffère que par le velu qui y est plus abondant, & parce qu'il vient dans l'isle de Crète, m'a semblé n'en

Galeopsis.

guère différer aussi du côté des glandes à cupule, que j'y ai trouvées sur les mêmes parties.

Je n'assurerois pas que les cupules ne s'observassent pas sur quelques parties des autres espèces des lamiers & des *galeopsis* que je vais citer, mais je ne les y ai pas vûes. Les lamiers sont tous ceux des Instituts & du Corollaire, excepté le dernier du corollaire; de plus, les 1, 4, 8, 9 du Pinax de Gaspar Bauhin; celui du n.° 690 du Catalogue des plantes de Rome & de Naples, par Micheli; celui du n.° 58 du Catalogue des plantes d'Italie & d'Allemagne du même Auteur; celui qu'il a dit sentir mauvais, venir sur les montagnes, avoir la lèvre supérieure crénelée, la fleur grande & pourpre, les feuilles délicatement découpées; celui qui sent mauvais, qui a la fleur pourpre, les feuilles petites, aigues & la fleur grande, suivant Plukenet dans son Almageste; celui que M. Sherard appeloit *marrubiastrum*, qui sent le musc, qui est panaché & qui a les sommités d'un jaune pâle; celui que le même Auteur dit être d'Orient, avoir la fleur & les sommités blanches; enfin le lamier ordinaire à fleur blanche & qui a de grandes feuilles pleines de rugosités, qui n'est, à ce que je crois, qu'une variété de l'ortie blanche ordinaire. Toutes ces espèces & les premières conviennent entièrement en ce que les filets ont peu d'articulations, que souvent ils n'en ont qu'une vers le bas, & au plus deux ou trois, & qu'ils s'observent sur le dessus & le dessous des feuilles, sur les tiges, le dehors & le dedans des calices, sur le pétale, &, comme je l'ai dit, sur le sommet des étamines.

Je crois que les *galeopsis* qui ont des cupules, & les suivans, sont lisses sur le sommet des étamines; qu'ils n'ont point de filets en dedans des calices, mais qu'ils sont semblables aux lamiers pour le reste; que les filets y sont les mêmes, qu'ils couvrent les mêmes parties; que les glandes globulaires y sont également peu apparentes & peu fréquentes, & qu'elles s'y trouvent plus en dessous des feuilles & sur les calices que sur toute autre partie. Les *galeopsis* qu'il me reste à citer, se réduisent à celui de Canada, qui vient dans les

marais, qui a des feuilles de bétoine & plus arrondies que celles de l'espèce de nos marais, qui a les feuilles semblables à celui d'Arménie, qui fait l'arbrisseau, qui est plus petit que l'ordinaire, & qui a des feuilles de *teucrium;* celui-ci est de l'Herbier de M. Vaillant, l'autre a été envoyé au Jardin Royal par M. Sarrasin: celui d'Arménie pourroit bien n'être qu'une variété du *prasium*, & celui du Canada n'en être qu'une de celui de nos marais, & les glandes à capules pourroient m'avoir échappé dans l'un & dans l'autre. Il ne peut en avoir été de même de celui qui est appelé ortie à fleur jaune, je n'y ai constamment point vû de ces glandes, mais seulement celles du dessous des feuilles, qui jettent quelquefois une matière qui s'y durcit, & les filets des autres *galeopsis*, ce qui est aussi commun à celui qui ne diffère de ce dernier que parce que ses feuilles sont plus grandes & qu'elles sont marquées de taches blanches.

Ruischiana, la Ruisch. *Hyssopus*, Hysope.

M. Boerhaave avoit établi le genre de la ruisch sur ce que la découpure du milieu de la lèvre inférieure est contournée en spirale; M. Linnæus a négligé cette différence, & a réuni cette plante aux hysopes, au nombre desquelles elle avoit été mise par quelques anciens Botanistes; elle a, de même que les hysopes, des filets coniques articulés & des glandes globulaires: ces glandes sont d'un verd clair dans les hysopes, elles y deviennent, en passant par cette couleur, d'un jaune doré & plus ou moins foncé, couleur que celles de la ruisch prennent peut-être aussi; elles sont dans toutes sur le dessus & le dessous des feuilles, j'en ai vû sur les tiges de plusieurs hysopes, propriété qui est peut-être commune à toutes les espèces & à la ruisch. Ce qu'il y a de plus constant, c'est que les filets s'observent sur l'une & l'autre surface des feuilles, sur les tiges, sur les calices & le pétale; ils sont ordinairement courts & blancs, mais les espèces que l'on a désignées par leur blancheur ou leur velu, non seulement en sont plus fournies, elles en ont encore de plus longs, telles que sont l'hysope velue, à fleur pourpre, & qui a des feuilles de *marum* de Cortusus, ou de l'herbe à chat, cité dans le Jardin

Univerſel ou Catholique, & celle que Gaſpar Bauhin n'a caractériſée que par ſon velu : l'ordinaire, celle qui porte des fleurs des deux côtés des tiges, celle qui ſent le muſc, la crépue, la petite à feuilles de myrthe, celle qui a la fleur rouge, rapportées toutes dans les Inſtituts, ont beaucoup moins de ces filets, ils y ſont plus courts, & ceux des tiges ſont ordinairement tournés vers le bas de ces parties.

Lavandula, Lavande. *Stæchas.*

Quoique la réunion des lavandes & des *ſtæchas* ſoit confirmée par la reſſemblance de leurs glandes & de leurs filets, on pourroit cependant mettre une diſtinction entre ces plantes par rapport à ces parties. Toutes ces plantes ont des filets branchus & des glandes globulaires, mais les filets d'une partie, & c'eſt la plus petite, ſont longs & jettent peu de branches, leurs glandes ſont rares, celles des autres ſont plus abondantes, & les filets ſont plus ramifiés & plus bas, de façon qu'ils ſont preſque appliqués ſur les ſurfaces qu'ils recouvrent. Les plantes de la première ſection ſont la lavande à feuilles découpées, celle qui les a encore plus finement découpées que cette première, le *ſtæchas* à fleur pourpre, & celui de Portugal à feuilles verdâtres & cotonneuſes. Les eſpèces de la ſeconde ſection ſont toutes les autres lavandes des Inſtituts, le *ſtæchas* à larges feuilles & à fleur blanche, celui de Portugal à languettes grandes & panachées de pourpre & de couleur de roſe, du même Ouvrage, & celui d'Arabie qui a des languettes blanches, & qui eſt cité par Magnol dans ſon Catalogue des plantes des environs de Montpellier : les plantes de cette ſeconde ſection ſont blanches, comparées à celles de la première, la grande quantité de leurs filets leur donnent cette couleur, & la première des Inſtituts que l'on a dit être cendrée, ne l'eſt guère plus que les autres, dans la dénomination deſquelles l'on n'a pas fait entrer cette propriété. En effet, toutes ces plantes ont les filets ſur le deſſus & le deſſous des feuilles, ſur les tiges, les calices, & ſur le pétale qui en a même intérieurement dans ſon fond : les mêmes parties des plantes de la première ſection en ſont bien garnies, mais leur petit nombre faiſant

faiſant que ces parties reſtent preſque entièrement à découvert, elles paroiſſent avec toute leur couleur, d'autant plus que les branches de leurs filets ſont beaucoup plus rares, & que pluſieurs mêmes de ces filets en jettent rarement, ou que ces branches ne reſtent pas long-temps, ce qui doit ſur-tout arriver à ceux du haut des tiges, où il eſt rare d'en trouver avec ces branches; elles ſont ordinairement ſimples, mais elles m'ont paru ſe diviſer en deux dans la lavande à feuilles étroites; l'arrangement de ces branches fait que le haut des filets paroît rayonné dans la lavande à feuilles larges, & dans celle qui a des feuilles ſemblables, qui vient en Eſpagne & que l'on a en partie déſignée par ſon cotonneux: au reſte, ces branches ſortent irrégulièrement de tous les côtés du corps des filets.

Ordinairement les glandes globulaires ſont ſans couleur; elles étoient dans les deux dernières plantes que je viens de citer, d'un ſoufre plus ou moins lavé, d'un pourpre foncé dans celle de Portugal, & un peu moins dans celle des Indes à petit épi: ces glandes ſe trouvent communément en deſſous des feuilles, quelquefois on en voit ſur les tiges, ſur le calice, & même ſur le pétale; elles ſont, comme je l'ai dit, rares dans les eſpèces qui ſont auſſi peu fournies de filets, mais entre ceux-ci j'ai remarqué ſur le *ſtæchas* de Portugal, & ſur les lavandes à feuilles plus ou moins découpées, des glandes à cupule, dont la cupule étoit ſans couleur & le pédicule de différente grandeur; ces glandes ne ſont peut-être que le ſupplément aux glandes globulaires, comme je l'ai déjà inſinué dans quelques-uns des Mémoires précédens.



OBSERVATION DE L'ECLIPSE DE LUNE

Du 23 Déc. 1749, faite à l'Observatoire Royal.

Par M. DE FOUCHY.

LE temps a été extrêmement favorable à l'observation de cette Éclipse, & l'ombre a été très-bien terminée. Voici les phases observées réduites au temps vrai.

A 6h	59' ½		on voit le bord de la Lune obscurci d'une fumée très-épaisse.
A 7h	1'	10"	je doute si l'éclipse est commencée.
7.	2.	55	je juge l'éclipse commencée.
7.	15.	0	l'ombre au bord de Tycho.
7.	17.	8	l'ombre au bord de *Mare humorum*.
7.	18.	0	tout Tycho dans l'ombre.
7.	24.	50	Aristote est dans l'ombre.
7.	33.	19	tout *Mare humorum* est couvert.
7.	38.	40	Gassendi dans l'ombre.
7.	48.	54	l'ombre à *Catharina*.
7.	51.	22	tout *Catharina* dans l'ombre.
7.	51.	35	l'ombre à *Mare nectaris*.
7.	54.	48	l'ombre à *Petavius*.
8.	10.	53	l'ombre à *Langrenus*.
8.	19.	36	l'ombre au milieu de *Langrenus*.
8.	23.	39	tout *Langrenus* dans l'ombre.
8.	29.	10	tout *Mare humorum* est sorti.
8.	40.	56	*Catharina* sort.
8.	47.	42	Tycho commence à se découvrir.
8.	49.	36	tout Tycho est sorti.
8.	57.	35	tout *Mare nectaris* est sorti.
9.	9.	51	*Petavius* est sorti.
9.	20.	48	fin incertaine.
9.	21.	50	fin de l'éclipse.

La grandeur a été observée de 5 doigts.



PHASES OBSERVÉES EN ÉCOSSE
AVANT ET APRÈS LE MILIEU
DE L'ÉCLIPSE DU SOLEIL,
Le 25 Juillet 1748,
AU CHASTEAU D'ABERDOUR.

Par M. LE MONNIER le Fils.

QUELQUES considérations m'avoient fait différer jusqu'ici de publier ces Phases, dont l'original a été déposé il y a bien long-temps entre les mains du Président de la Soc. Royale de Londres. Elles m'avoient aussi engagé d'abord dans quelques discussions sur les latitudes ou hauteurs du pole d'Edimbourg & de Berlin, que je trouvois sensiblement défectueuses : celle-ci étoit marquée dans l'almanach de Berlin pour cette année-là, de $52^d\ 36'$, & l'on y étoit parti de cette supposition pour faire le calcul de la trace générale de l'éclipse annulaire publiée presque en même temps que diverses phases * de la même éclipse imprimées à Nuremberg. Or pendant mon séjour à Londres, immédiatement après mon retour d'Ecosse, j'entrepris, de concert avec l'éditeur des tables de M. Halley, de vérifier à l'aide des observations de l'éclipse, si les tables dont je viens de parler, donnoient l'éclipse annulaire à Berlin, & il fut décidé qu'il falloit nécessairement (puisqu'on y avoit vû l'anneau formé pendant $1'\ 22''$) changer la latitude de cette ville, & la diminuer au moins de 4 à 5'. Cela fut confirmé à Berlin l'hiver d'après l'éclipse, lorsqu'on commença à établir cette latitude de $52^d\ 31'\ 30''$, & aux années suivantes de $52^d\ 31'\ 0''$, comme

27 Janvier 1753.

* Ces phases, qui nous ont été communiquées par l'auteur de l'Avis aux Astronomes, dans l'assemblée de l'Académie, se sont prodigieusement écartées de l'observation ; car elles donnent l'éclipse presque centrale à Berlin & à Aberdour, au lieu que l'un & l'autre lieu se trouvent proche le terme austral de l'éclipse annulaire.

cela se voit dans les Almanachs & Mémoires des années 1747 & 1748 ; savoir, aux articles où l'on a inséré quelques Mémoires qui y ont été lûs en 1749 & 1750. Enfin, cela vient d'être confirmé en dernier lieu par les observations de M. de la Lande, faites avec un plus grand instrument, & qui a établi, l'automne dernière, cette latitude de 52^d 31' 10 à 15".

Mais s'il a fallu diminuer en cette occasion la latitude qu'on assignoit à l'Observatoire de Berlin, il a fallu au contraire, comme cela est prouvé dans nos Mémoires de l'année 1748, augmenter d'environ 2' $\frac{3}{4}$, celle qu'on attribuoit à la latitude d'Édimbourg ; ainsi dès la fin de Septembre 1748, à mon départ de Londres, j'étois déjà fondé à supposer la latitude du château d'Aberdour, qui étoit le lieu de notre observation, & qui est de 6 minutes au nord d'Édimbourg, de 56^d 4'.*

* *Latitude corrigée en 1749, 56^d 03' $\frac{1}{2}$.*

Voici présentement les trois premières des sept phases que j'ai annoncées, & qui furent mesurées un peu avant le milieu de l'éclipse.

A 9^h 58' 10"	la partie du Soleil qui restoit	$9^{Rév.}$ $10^{part.}$	= 7' 37" $\frac{1}{2}$
10. 01. 30		8. 01.	= 6. 36 $\frac{1}{4}$
10. 04. 00		7. 00.	= 5. 46

A 10^h 11' $\frac{1}{4}$, lorsque le diamètre de la Lune paroissoit tout entier sur le disque du Soleil, les pointes des cornes étoient presque verticales; j'ai continué de mesurer ensuite le diamètre de la Lune jusqu'à 10^h 26', & dans l'intervalle j'ai voulu essayer de mesurer une phase particulière, c'est-à-dire, la partie qui restoit du disque lumineux du Soleil, à l'endroit de sa plus grande largeur. Mais j'ai toûjours déclaré qu'étant occupé à ramener les fils à l'intervalle qui convenoit au diamètre de la Lune, j'avois pû me tromper, & n'être pas assez attentif à marquer le temps de cette phase. Je trouve sur mon brouillon qu'à 10^h 30' de ma montre, laquelle avançoit de 8' 00", j'ai compté à cet instant $3^{Rév.}$ $04^{part.}$ qui répondent à 2' 33" $\frac{1}{2}$; & n'ayant pas de raison assez forte pour abandonner cette phase, on peut, si l'on veut,

admettre pour l'instant de l'observation, 10^h 21′ de temps vrai. Au reste, je ne la compte pas parmi les sept phases que j'ai déjà dit avoir mesurées, & dont voici les quatre qui ont suivi le milieu de l'éclipse, c'est-à-dire, immédiatement après les principales opérations que je m'étois proposées, & que je venois d'achever, sur la mesure du diamètre apparent de la Lune.

A 10^h 35′ 20″	la partie du Soleil qui restoit	8$^{Rév.}$ 23$^{part.}$ = 7′ 04″
10. 36. 45		9. 08. = 7. 35
10. 38. 40		9. 34. = 8. 07
10. 40. 45		10. 28 $\frac{1}{2}$. = 8. 50

Le milieu de l'éclipse * déduit des phases 1, 2, 4 & 5, a dû arriver à 10^h 17′ 48 ou 31″.

A midi, le diamètre apparent du Soleil ayant paru sous un intervalle de 38$^{Rév.}$ 16$^{part.}$, & l'ayant supposé de 31′ 40″, je construisis aussi-tôt ma première Table de la valeur des parties de mon micromètre, *dont une Révolution contient 40 parties.*

Or cette première Table m'a donné pour la valeur du diamètre de la Lune, lorsqu'à 10^h 25 & 26′ je voyois cet astre courir entre les deux fils parallèles à l'équateur, la distance de 36$^{Rév.}$ 36 $\frac{1}{2}^{part.}$ = 29′ 49″ $\frac{1}{4}$.

Il me reste donc à indiquer ici les corrections que l'on doit faire à cette première Table, & cela en y employant tout ce que j'ai pû découvrir par le moyen de la base mesurée quelque temps après au château de Dalmahoy, à l'extrémité de laquelle j'avois appliqué la même lunette.

J'avertirai cependant ici qu'avant de quitter le château d'Aberdour, j'eus soin d'examiner soigneusement s'il n'y auroit pas eu au temps de l'observation de l'éclipse quelque correction à faire à l'index des parties du micromètre, & cela par le moyen de deux mires placées sur un obélisque fort éloigné

* Le Lord Comte de MORTON l'avoit estimé à 10^h 25′ $\frac{3}{4}$, & M. Short à 10^h 25′ de la pendule, c'est-à-dire, à 10^h 17′ $\frac{3}{4}$, ou 10^h 17′ seulement de temps vrai.

& en face d'une maison particulière où ma lunette fut transportée. Ayant donc fait parcourir au curseur (tant en allant qu'en revenant) le même intervalle qu'occupoient auparavant les fils parallèles du micromètre, je ne trouvai aucune différence ou qui allât à plus d'une partie pour l'erreur de l'index.

Dans la mesure de la base, je me suis servi de perches de sapin fort droites & de 10 pieds de long, & je me dirigeois horizontalement le long d'un grand cordeau, qui servoit à m'aligner. Ces perches ont deux à trois fois été placées le plus de niveau qu'il m'a été possible; car elles étoient en l'air dans une direction parallèle au grand cordeau & dans un même plan lorsqu'il y avoit quelque léger enfoncement, & je calois l'une des perches avec des moëllons ou morceaux de bois lorsqu'il y avoit un peu de pente; & me servois du fil-à-plomb pour les placer dans un plan vertical, en sorte que l'extrémité de l'une fût à plomb au dessous de l'extrémité de l'autre: au reste, le terrein étoit généralement fort uni.

On remarquera de plus que je n'ai eu aucune inquiétude du côté de la longueur des perches, les ayant faites parfaitement égales, & m'étant peu soucié de leur donner la longueur absolue de 10 pieds; car il suffisoit que la petite base opposée à la lunette en fût une partie aliquote, & c'est à quoi j'ai eu toute l'attention possible, m'étant servi des mêmes perches pour fixer la distance des deux mires plantées sur de gros poteaux. Ces mires faisoient, comme je l'ai dit, un Angle droit avec la ligne de 2570 pieds que j'avois mesurée depuis le verre objectif jusqu'à un des poteaux. On voit assez d'ailleurs qu'il importoit peu que la ligne fût parfaitement horizontale, pourvû qu'on pût parvenir à connoître le rapport de la longueur de cette base à la distance des mires.

La plus petite distance de la base ou de la plus proche des deux mires à l'égard des fils du micromètre étant donc de $30947^{\text{pouces}},5$; & à l'égard de l'objectif de 30840^{pouces}, on trouve que $1428^{\text{part. indéfin.}}$ (ou $35^{\text{Rév.}}\ 28^{\text{part.}}$) sont à $1423^{\text{part.}},04$ dans le même rapport, & que par conséquent

si la longueur de la lunette pour les objets terrestres étoit de 107^pouces^, 5, le foyer qui convient aux objets infiniment éloignés auroit été seulement de 107,1266 pouces, ce qui fait, sur la longueur du foyer de mon objectif, environ 4 lignes ou 0^pouc.^,3733 de différence entre la peinture des objets célestes & de ceux qui sont situés à la distance où étoient les mires. Or il suit de là que si j'avois changé la longueur de ma lunette, les angles auroient varié de $6'' \frac{1}{4}$ seulement; mais ce sera, à une fraction de seconde près, la même quantité dont il faut augmenter ou diminuer les angles, soit que l'on laisse la lunette au même état dans les deux cas (n'y ayant pas de parallaxe qui fût sensible dans les fils), soit qu'on l'eût alongée, comme il convenoit, d'environ un tiers de pouce ou de 0^pouc.^, 3733, & qu'ainsi l'on eût rabattu 5^part.^ d'une quantité observée & plus grande que 1428, laquelle auroit dû convenir dans une pareille opération à la distance apparente des mires.

Négligeant donc cette correction (puisque la parallaxe des fils n'étoit pas sensible, la longueur de la lunette étant restée la même, soit pour les objets célestes, soit pour observer l'angle formé par les deux mires), j'en ai conclu que 35^Rév.^ 29^part.^, ou plus exactement 35^Rév.^ 28^part.^ = 1428^part.^ répondoient à $29' \, 25'' \frac{3}{4}$. Or puisque l'angle sous lequel je voyois les deux mires étoit de 17^part.^ ou de $20'' \frac{3}{4}$ plus petit que le diamètre de la Lune, observé le jour de l'éclipse à 10^h^ 25 & 26', il m'a été facile d'en conclurre pour lors que le diamètre devoit répondre à $29' \, 46'' \frac{1}{2}$, & non pas à $29' \, 49'' \frac{1}{4}$. Qu'ainsi j'avois supposé le diamètre apparent du Soleil trop grand de 3" dans la construction de la Table dont je me suis servi ci-dessus pour les Phases : enfin il sera facile desormais d'y avoir égard.

Je finirai en déclarant que deux des phases observées donnent graphiquement la Lune toute entière sur le Soleil ; mais que la plus grande partie donne le disque de la Lune au moins $2'' \frac{1}{2}$ au dehors du Soleil; en sorte que, selon l'opération graphique, nous aurions été placés, à très-peu de chose près, au terme austral de l'éclipse annulaire.

Or la règle pour trouver la distance des centres du Soleil & de la Lune au temps de la plus grande quantité de l'éclipse, consiste à ajoûter, à la différence des demi-diamètres, la flèche de la partie de la Lune qui excède. C'est pourquoi si nous eussions été précisément au terme austral, l'on eût eu 0′ 57″ pour la distance des centres; mais si l'on y ajoûte, comme il a été dit ci-dessus, la quantité qui convient, parce que nous étions plus au sud, nous aurons au moins 1′ 00″ * pour la distance la plus petite des centres : ici on a négligé entièrement l'effet de l'atmosphère.

* Dans la supposition que le bord de la Lune auroit un peu excédé le disque du Soleil au temps de la plus grande éclipse, on ne sauroit guère supposer d'atmosphère qui soit sensible autour de la Lune; car le diamètre du champ du grand télescope étant de 8′ $\frac{2}{5}$, on y auroit bien vîte aperçû les pointes des cornes prêtes à se réunir; au lieu que, selon M. Short & moi, ces pointes ont paru distantes de $\frac{1}{7}$ ou $\frac{1}{8}$ de la circonférence de la Lune, ce qui forme dans le cas présent un angle au moins de 9′, & n'a pû s'apercevoir dans le grand télescope.



OBSERVATIONS

OBSERVATIONS ANATOMIQUES POUR L'HISTOIRE DU FŒTUS.

Par M. DE LA SÔNE.

I.

LE Fœtus a les mêmes viscères que l'adulte, mais on sait que plusieurs de ces viscères diffèrent par leur volume, par leur figure, & quelquefois par leur structure: tels sont le cœur, le thymus, les reins, les glandes surrénales, le foie & quelques autres. Plusieurs auteurs ont déjà recherché ces différences, & en ont composé des Traités; il faut donc se contenter de suppléer à ces Traités en exposant les nouvelles particularités qui se présentent dans les dissections du Fœtus: celles que je donne ici ont été faites sur plusieurs sujets. Je dois avertir que dans ces observations je suivrai la division que M. Winslow a faite des parties dont je parlerai.

7 Mars 1744.

II.

M. Winslow a fait voir que dans l'adulte l'estomac n'est point situé comme il est représenté dans la pluspart des figures anatomiques, c'est-à-dire, que son fond ou sa grande courbure n'est point dans une direction horizontale, de manière que ses deux orifices soient aussi dans la même direction, mais le pylore est plus bas & un peu plus en devant que l'orifice voisin du diaphragme. Dans le fœtus cette inclinaison des deux courbures de l'estomac s'éloigne encore plus de la direction horizontale; car je l'ai toûjours trouvé comme verticale, c'est-à-dire que les deux orifices sont comme perpendiculaires l'un sur l'autre; ce qui s'observe très-facilement en soulevant un peu le foie, & en regardant en dessous sans déranger les autres viscères: alors l'estomac paroît très-bien dans la situation que je dis, parce qu'il est ordinairement

rempli d'une liqueur épaiſſe & glaireuſe, ſur-tout quand le fœtus eſt avancé.

L'eſtomac ſitué de cette manière ſe trouve entièrement dans l'hypocondre gauche, & eſt abſolument couvert par le foie: il m'a paru que c'eſt le foie qui le tient dans la ſituation que j'ai dit, car ſon petit lobe s'avance fort avant dans l'hypocondre gauche, & ſouvent même anticipe un peu ſur la rate: or comme il a plus d'épaiſſeur que dans l'adulte, ſa partie inférieure ou poſtérieure fait une ſaillie qui paroît occuper dans l'épigaſtre une partie de la place de l'eſtomac; mais lorſque ce petit lobe s'amincit & ſe retire vers l'épigaſtre dans l'adulte, il laiſſe plus de liberté à l'eſtomac, qui ſans doute prend alors en groſſiſſant, la ſituation que lui donne M. Winſlow.

III.

Les glandes ſurrénales ſont deux parties qui paroiſſent principalement deſtinées pour le fœtus. Il paroît qu'Euſtachi eſt le premier qui les ait connues diſtinctement: elles ont attiré l'attention des plus célèbres Anatomiſtes, qui y ont cherché de quoi autoriſer ou détruire différens ſoupçons qu'on a eus ſur leur uſage. Malgré toutes ces recherches, on eſt ſi peu avancé, qu'on ne s'accorde pas même encore ſur leur ſtructure. Leur ſituation, leur figure, & peut-être leur ſtructure, diffèrent le plus ſouvent dans le fœtus & dans l'adulte. Voici ce que dit en général de leur ſituation M. Winſlow, qui en a parlé plus exactement que tous les Anatomiſtes qui l'ont précédé. *Elles ſont placées ſur l'extrémité ſupérieure de chaque rein un peu obliquement, c'eſt-à-dire, plus vers le bord interne & la ſinuoſité du rein, que vers le bord externe & la gibboſité.* J'ai obſervé en général, que dans le fœtus elles ſont placées, comme le dit M. Winſlow, ſur l'extrémité ſupérieure du rein, mais que leur baſe deſcend beaucoup plus ſur la face antérieure de ce viſcère, & qu'elle s'étend ordinairement juſqu'à l'échancrure ou la ſinuoſité par ſon extrémité interne qui s'alonge preſque en forme de languette en faiſant un contour particulier comme demi-circulaire. On conçoit donc qu'elle

Expoſit. anat. n.° 431.

occupe plus d'efpace fur la face externe du rein que fur fon extrémité fupérieure, & qu'elle couvre & cache une portion affez confidérable du rein. Par-là, en confidérant ce rein & la glande furrénale en fituation, le rein paroît plus petit qu'il ne l'eft en effet, & c'eft peut-être ce qui a fait avancer à plufieurs Anatomiftes, que dans le fœtus les glandes furrénales font auffi groffes & même plus groffes que les reins, ce qui, felon M. Morgagni, arrive très-rarement, & toûjours par une conformation extraordinaire. Ces glandes vûes encore en fituation paroiffent comme femi-lunaires, & quelquefois comme écrafées; ce font les deux figures qui m'ont paru les plus conftantes, mais elles changent toûjours quand on tiraille ces parties en les difféquant pour les détacher. Il paroît à la face antérieure une finuofité femi-lunaire, qui divife cette face comme en deux demi faces, *à peu près*, dit M. Winflow, *comme la nervure d'une feuille d'arbre en divife la largeur:* elle paroît très-bien à travers les membranes qui la recouvrent. En ôtant ces membranes, j'ai reconnu que cette finuofité eft plus ou moins profonde, & qu'elle forme comme un pli qui diminue l'étendue en hauteur de cette face antérieure : ce pli eft quelquefois très-enfoncé, & j'ai obfervé qu'il étoit fait & entretenu par une efpèce de tiffu cellulaire affez fin, qui retenoit les parois repliées de la finuofité; mais ce tiffu cellulaire ne m'a paru exifter que lorfque la finuofité eft très-profonde, ce qui n'arrive pas toûjours. J'ai remarqué qu'il paroît auffi fouvent une finuofité ou un pli fur la face poftérieure de ces glandes, mais celle-ci n'eft jamais fi profonde que la première. Ces glandes font enveloppées avec les reins dans une membrane commune, qui eft l'adipeufe : ceci ne doit s'entendre que pour le contour de ces parties, car la membrane adipeufe fournit une production ou un alongement qui fe gliffe entre la fommité du rein & la bafe de ces glandes, ce qui leur fait une cloifon, & par conféquent une efpèce de fac particulier où elles font renfermées. Par le moyen de cette membrane adipeufe, elles adhèrent aux parties voifines, c'eft-à-dire, fouvent au foie & à la rate,

Morgagn. Epift. anatom. XX.

Expofit. anat. n.° 434.

& constamment au diaphragme; il m'a paru que cette adhérence de la glande surrénale gauche avec le diaphragme étoit souvent faite par un tissu cellulaire, plus fin & plus serré; de manière qu'il y avoit quelque difficulté à séparer ces parties. Eustachi, dans son Traité des reins, dit que ces capsules sont d'inégale grosseur dans le fœtus; effectivement il m'a paru que la glande droite étoit souvent plus grosse que la gauche. J'insère ici cette remarque, parce que M. Morgagni, en parlant d'une remarque semblable d'Eustachi, paroît desirer qu'on réitère là-dessus les observations. Outre la membrane adipeuse commune, les capsules ont encore une enveloppe particulière. *On trouve quelquefois*, dit M. Winslow, *cette tunique* (particulière) *soulevée par une couche graisseuse fort inégale, & qui la rend grenue, & quelquefois fait paroître ces capsules très-pâles, & comme une espèce de corps graisseux.* On voit que la description donnée ici par M. Winslow est générale, & a plus de rapport à l'adulte. J'ai remarqué en disséquant cette membrane, qu'elle est composée de deux lames bien distinctes, unies par un tissu cellulaire; & dans ce tissu il y a plusieurs grains de véritable graisse, semés en différens endroits. Après avoir enlevé cette première lame, il est resté sur la seconde, plusieurs de ces grains: cette seconde lame est intimement attachée à la partie corticale des capsules. Dans l'adulte, la graisse devient ordinairement abondante dans la duplicature de cette membrane particulière, & par là, la glande surrénale se trouve enveloppée de graisse. Le tissu cellulaire de la membrane adipeuse qui se glisse entre le rein & la capsule, se remplit encore de graisse dans l'adulte. Il faut donc concevoir deux différentes couches de graisse, qui, dans l'adulte, tendent à éloigner du rein la capsule. La base des glandes surrénales est quelquefois plus large qu'elle ne le paroît; j'en dirai la raison dans un moment. *On trouve*, dit M. Winslow, *le long de la face inférieure sous la base, une espèce de raphé ou couture:* cette couture paroît très-bien lorsqu'on examine la base sans ôter la première lame de la membrane propre; mais en l'ôtant, j'ai remarqué

Epist. anatom. XX.

Exposit. anat. n.° 445.

Exposit. anat. n.° 434.

que ce qui fait paroître le plus cette couture, c'est principalement un pli plus ou moins grand, qui rétrécit la base dans presque toute sa longueur. Ce pli ou cette sinuosité varie en grandeur, & j'ai vû que lorsqu'elle étoit profonde, ce qui arrive quelquefois, elle étoit faite & entretenue par une petite production du tissu cellulaire des deux lames de la membrane propre; dans ce cas-là, ce qui paroît être le raphé ne sauroit être que le pli, car le raphé ne peut être apparent que quand on a détruit le pli, en détruisant le tissu cellulaire qui le forme. En général, le pli plus ou moins grand paroît concourir à former la couture ou le raphé, qui par lui-même a peu d'étendue, & occupe le milieu de la base. On voit donc que la base doit être quelquefois plus grande qu'elle ne le paroît à cause de ce pli, & que ces variations, jointes à celles qui arrivent aux plis des deux surfaces dont j'ai parlé, empêchent de déterminer bien précisément la figure de ces parties. J'ai dit qu'après avoir enlevé la première lame de la membrane propre, j'avois vû de la graisse grenue, répandue & attachée en différens endroits sur la surface de la seconde lame, & j'ai rapporté à ce sujet un passage de M. Winslow, où il dit, *qu'on trouve quelquefois la tunique* (particulière des capsules) *soulevée par une couche graisseuse qui la rend grenue.* On a donc cru que ces grains apparens n'étoient que graisseux; mais outre cette graisse qui, principalement dans le fœtus, est grenue, j'ai observé d'autres grains dont je ne crois pas qu'on ait donné la description. Sur la seconde lame de la membrane particulière des capsules, j'ai remarqué parmi les grains graisseux, qui se détachent aisément, d'autres grains moins blancheâtres, intimement adhérans à cette lame avec laquelle ils sont corps, diaphanes, rudes au tact, plus ou moins gros, les uns semblables à de petits mamelons, & quelques-uns un peu alongés. Ces grains mamelonnés sont en assez grand nombre: je les ai trouvé dispersés sur toute la surface des capsules; ils étoient en plus grand nombre à la base, principalement vers le pli ou le raphé, & dans la sinuosité de la face antérieure: j'en ai vû aussi sur la convexité

ou grande courbure, & aux extrémités : en les pressant, je n'ai pas remarqué qu'il en suintât de liqueur; en pressant encore entre les doigts un de ces petits grains, je l'ai ouvert avec la pointe d'une lancette, il en est sorti un peu de liqueur blancheâtre & gluante, & le grain s'est affaissé. Il m'a paru que ces grains communiquoient avec la partie corticale des capsules, & que l'espèce de liqueur qui en sortoit, étoit différente de celle qu'on trouve le plus souvent dans l'intérieur des capsules. Ces grains étant presque toûjours confondus avec la graisse, & recouverts de la première lame de la membrane propre des capsules, ils ne sont pas apparens à moins qu'on n'ait enlevé cette première lame : de plus ils varient en grandeur, & si ceux qui pourroient paroître en différens endroits de la surface à travers la première lame sont trop petits, ils ne seront pas sensibles. Peut-être ce qui a empêché le plus qu'on n'ait bien aperçû ces espèces de mamelons, c'est qu'il paroît par les ouvrages de ceux qui ont traité des glandes surrénales, qu'on a négligé de séparer les deux lames de leur membrane propre : au reste, dans les recherches que j'ai faites, il m'a paru que pour bien voir ces grains mamelonnés, il faut les chercher dans les fœtus qui sont presque à terme; dans un fœtus peu avancé, je les ai vû fort petits & pas en si grand nombre : je n'ai pas fait assez d'observations pour donner là-dessus des généralités bien constantes. Depuis que j'ai remarqué ces grains mamelonnés pour la première fois, j'ai disséqué trois fœtus presque à terme, où je les ai trouvés constamment sur les deux glandes surrénales. Je ne prétends pas assurer par-là que cette observation soit invariable, mais si dans les recherches multipliées on les y apercevoit le plus souvent, peut-être on pourroit en tirer des inductions pour déterminer l'usage des glandes surrénales. En lisant les écrits de différens Auteurs, pour voir si je ne trouverois rien qui eût trait à cette observation, j'ai trouvé que M. Morgagni, dans sa vingtième lettre anatomique sur Valsalva, parle de tubercules qu'il a vûs sur la surface de quelques glandes surrénales dans les

adultes; mais comme il ne dit pas ce que c'est que ces tubercules, qu'il ne les décrit point, & qu'il n'a fait cette remarque que dans l'adulte, j'ai cru devoir décrire les grains ou tubercules que j'ai vûs dans le fœtus, & que je n'ai même vûs que là.

IV.

L'observation suivante a quelque rapport avec la précédente, en ce qu'il y est encore parlé des glandes surrénales du fœtus; mais comme c'est un fait particulier qui a aussi rapport aux reins, j'ai cru devoir la séparer. En disséquant les reins & les glandes surrénales d'un fœtus d'environ six mois, j'ai observé qu'il sortoit de la partie supérieure des deux reins sous la base des glandes surrénales, un vaisseau qui se ramifioit sur toute la membrane propre des reins: dans un des reins, il en sortoit deux; il en sortoit encore deux de l'échancrure ou sinuosité d'un de ces reins, & après être sortis, ils se réunissoient & alloient aussi se répandre & se ramifier sur la surface de la membrane propre des capsules. Je crois qu'il y a quelque observation qui approche de celle-ci, mais comme le cas n'est pas ordinaire, & qu'il peut concourir à faire voir le commerce & le rapport des reins & des glandes surrénales, sur-tout dans le fœtus, j'ai cru devoir la rapporter.



SIXIÈME MÉMOIRE SUR LES GLANDES DES PLANTES, ET LE CINQUIÈME

Sur l'usage que l'on en peut faire dans l'établissement des genres des Plantes.

Par M. GUETTARD.

24 Février 1751.

Coronilla, Coronille.

Emerus.

Securidaca.

LES coronilles ne sont, dans M. Linnæus, qu'un genre avec l'*emerus* & la *securidaca:* la différence que j'ai remarquée entre ces plantes n'est pas considérable, puisqu'elle ne consiste qu'en ce que les coronilles m'ont paru manquer des filets en fausse navette de l'*emerus,* & des cylindriques de la *securidaca:* l'une & l'autre en ont même très-peu ; je n'en ai vû dans la *securidaca* que sur les jeunes feuilles, & sur le dessous de celles de l'*emerus.* Je n'ai jamais trouvé ce peu de filets dans les coronilles, elles sont d'une substance plus serrée & plus lisse que les plantes des deux autres genres. Cette conformité devient encore plus grande par le pointillé brun-rousseâtre dont les feuilles & le calice sont parsemés : ce pointillé est semblable à celui des sainfoins & des graves, & je le crois aussi formé par de petites glandes vésiculaires ; ce qu'il y a de différent dans les coronilles ne consiste que dans une fleur blanche, qui est dûe, à ce que je crois, à ces petites glandes. Je n'ai vû qu'un *emerus,* & c'est le seul des Instituts de Botanique, le second n'étant qu'une variété, & le troisième un *anil* ou *indigo,* comme je l'ai dit à l'article de ces plantes. La *securidaca* des Instituts est aussi la seule que j'aie examinée, elle est peut-être aussi la seule de son genre. Celui des coronilles est plus nombreux : j'ai vû toutes les espèces rapportées

rapportées dans les Instituts & le Corollaire, excepté celle qui vient dans l'isle de Crète & qui est argentée, laquelle pourroit bien être du genre des *indigo*, la couleur argentée dépendant peut-être de celle des navettes dont elle pourroit être couverte. Outre ces espèces, j'ai encore examiné la petite coronille à siliques longues & grêles, qui vient en Italie & en Allemagne; celle qui est le premier *polygala* de Valence rapporté par Clusius, & le petit baguenaudier à siliques de Gaspar Bauhin: ces plantes m'ont aussi paru lisses, & semblables aux précédentes par ce côté. Une seule, qui se trouve dans l'Herbier de M. Vaillant sous le nom de coronille herbacée à fleur d'un pourpre pâle, & qui peut-être n'est qu'une variété de celle dont les fleurs sont de différentes couleurs sur le même pied; cette seule, dis-je, m'a fait voir quelques filets cylindriques longs & droits sur les pédicules; si cela est constant, peut-être seroit-elle, de même que celle dont elle n'est peut-être qu'une variété, réellement une espèce de *securidaca;* les feuilles ne sont pas même, dans l'une & l'autre, aussi épaisses & aussi luisantes que dans toutes les autres espèces.

C'est encore sur une différence bien petite que je propose la séparation de la granadille & du *murucuja*, que M. Linnæus a réunis. Les granadilles m'ont fait voir des filets coniques, que je pense être à valvules, & des stipules ou des glandes à godet, qui m'ont paru manquer dans la *murucuja*. Je crois que cette plante est lisse & privée de glandes à godet, à moins qu'on ne voulût regarder les petits mamelons un peu élevés dont les côtes des tiges sont chagrinées, comme suppléant aux stipules & à ces dernières glandes: ce sentiment ne seroit peut-être pas à rejeter, d'autant plus que dans les granadilles les stipules varient de figure, que plusieurs espèces manquent de glandes à godet, qui se trouvent jointes aux stipules dans d'autres. On pourroit peut-être dire que ces parties ne sont faites que pour se remplacer les unes les autres, & qu'il en est peut-être ainsi des mamelons de la *murucuja*.

Granadilla, Granadille. *Murucuja*.

Les granadilles où je n'ai trouvé que des ſtipules, ſont l'arbre à feuilles de coudrier ou d'avelinier, qui a des vrilles, & qui vient en Amérique; le *nanallou* rapporté par Surian au n.° 73; la *caapeba* ſeconde du même Auteur, au n.° 202; la granadille dont les feuilles ſont à trois pointes, & qui a une petite fleur jaunâtre; & celle dont les feuilles ſont échancrées en forme de corne, qui a le fruit à ſept pans & qui eſt aigu de chaque côté.

Les ſtipules de ces plantes ſont ordinairement coniques, poſés dans l'aiſſelle des feuilles, un de chaque côté du pédicule; quelquefois ils ſont plats, triangulaires, deux à deux de chaque côté du pédicule, & placés comme les coniques: j'en ai vû de tels dans l'arbriſſeau à feuilles de coudrier ou d'avelinier. Ces ſtipules ne ſont pas auſſi ſimples dans les granadilles dont l'odeur eſt fétide, qui ont les feuilles velues, à trois pointes, la fleur blanche ou d'un pourpre panaché: ces deux plantes en ont des plus composés; ils ſont branchus, & chaque branche eſt une glande à cupule un peu ſoufrée qui jette de la liqueur; ils ſont placés non ſeulement à l'origine des pédicules, mais encore dans leur longueur, où ils ſont moins ramifiés; les dentelures des feuilles finiſſent par une glande à cupule ſemblable à celles des ſtipules, & l'on en voit auſſi quelques-unes ſur la nervure principale du deſſous des feuilles. Quoique ces glandes faſſent un effet aſſez ſingulier dans cette plante, cet effet n'approche cependant point de celui que produit une eſpèce de bouquet de feuilles qui embraſſe le fruit; ces feuilles ne ſont, à proprement parler, qu'un composé de glandes à cupule ſemblables aux précédentes; elles ſont portées ſur un pédicule commun diviſé en pluſieurs autres qui ſe ſoudiviſent encore: ce ſont des feuilles dont les nervures finiſſent par une cupule, & qui ne ſont point liées entr'elles par la partie parenchymateuſe des feuilles ordinaires. L'odeur deſagréable de ces plantes n'eſt ſans doute en grande partie occaſionnée que par la matière viſqueuſe qui ſort de toutes ces glandes.

Les granadilles où j'ai trouvé des ſtipules & des glandes

à godet, sont la granadille à feuilles de lierre, à fleurs & fruits très-petits, celle dont les fruits sont petits & ramassés en grappes, celle dont la fleur est d'un rougeâtre clair & dont les feuilles sont échancrées de façon qu'elles forment deux cornes. Les glandes à godet sont dans celle-ci très-basses, & placées non à l'origine des pédicules, mais sur la surface inférieure des feuilles. La granadille dont les feuilles sont réunies plusieurs sur un même pédicule, & dont le fruit est ovale, a des stipules qui sont un peu découpés, & chaque découpure finit par une partie qui forme une glande à godet: les dentelures de ses feuilles en ont de semblables, mais leur pédicule étant plus alongé, elles sont ainsi des filets à cupule. Les stipules de celle qui a des feuilles étroites à trois pointes, les fleurs vertes & très-petites, ont la forme d'une anche d'instrument à vent, & je crois qu'elle a parmi ses filets ordinaires des glandes à cupule petites & basses. Les espèces dont les feuilles sont semblables à celles de la dernière, & qui ont le fruit en forme d'olive, sont aussi garnies de semblables stipules; celle qui a des feuilles d'androsème & le fruit de la grosseur d'une jujube, celle qui est à large feuille & dont le fruit a la forme d'une pomme, la fleur de la passion ordinaire, celle de Surinam à feuilles oblongues & à dent de scie, sont peu différentes: la dernière avoit sur chaque pédicule deux glandes à godet portées sur un pédicule élevé, & les dentelures des feuilles épaisses, qui formoient ainsi de ces glandes. Je n'ai vû que les feuilles de l'*ouairaoua* troisième de Surian, n.° 814, & de la granadille à plusieurs feuilles sur un pédicule, & dont le fruit est en forme de coloquinte; leurs pédicules avoient des glandes à godet, mais je n'ai pû m'assurer de l'existence des stipules. Il y a lieu de penser qu'elles n'en sont pas privées, & qu'il est même plus général que ce genre de plantes en ait, qu'il ne l'est qu'il ait des glandes à godet: au reste, on peut regarder les stipules comme des espèces de ces dernières glandes, qui sont plus ou moins alongées, & les cupules ne sont même que des godets portés sur un long pédicule. Ainsi on peut

dire en général que ces plantes ont toutes des glandes à l'aisselle de leurs feuilles ou sur leurs pédicules, & que ces glandes varient seulement par leur figure & leur position : les plantes dont les pédicules sont chargés, ont des glandes un peu plus près ou un peu plus éloignées de l'insertion du pédicule; mais ce sont des variétés bien difficiles à déterminer, il m'a paru du moins que dans une même plante la position de ces glandes sur les pédicules n'étoit pas toûjours précisément la même.

Le grand nombre des granadilles m'a fait voir les filets ordinaires; celle à fruit ovale, celle qui l'a semblable à une coloquinte, & celle qui est appelée dans l'Herbier de M. Vaillant *murucuja* à une seule feuille & à petite fleur pâle, m'ont paru lisses. Si cela est constant, la *murucuja* ordinaire se trouveroit encore plus rapprochée des granadilles, & demanderoit peut-être, comme M. Linnæus le veut, à être confondue avec elles.

Achyrophorus. Hypochæris. Quoique la différence que j'ai observée entre les filets des *achyrophorus* & ceux des *hypochæris*, ne consiste qu'en une roideur qui les feroit prendre dans les premiers pour des épines, au lieu qu'ils sont beaucoup moins roides dans les seconds, je ne laisserai pas cependant de croire qu'on pourroit séparer ces deux genres; il est même singulier que cette petite différence se trouve entre des plantes qui en ont une autre du côté des semences qui portent une aigrette de filets simples dans les *achyrophorus*, & de plumes dans les *hypochæris*. Les espèces d'*achyrophorus* que j'ai examinées, sont les sept citées par M. Vaillant dans son Mémoire inséré dans le volume de l'Académie pour l'année 1721, p. 214. Toutes ces plantes ont des filets sur les feuilles, les tiges, les écailles des têtes des fleurs; ils m'ont cependant paru quelquefois manquer sur les feuilles, principalement des espèces qu'on a désignées par leur douceur au toucher. Ces filets au reste sont, comme je l'ai dit, roides, à valvules peu marquées, & manquant à leur bout supérieur de ces fils cotonneux que l'on observe dans beaucoup d'autres; je n'ai même vû de duvet que sur les feuilles. Les *hypochæris* que

j'ai eu entre les mains, sont les deux rapportées dans le Catalogue des plantes des environs d'Estampes, & les autres citées dans le Mémoire de M. Vaillant, dont je viens de faire mention. Toutes ces plantes ne varient pas beaucoup du côté des filets, elles conviennent même en ce qu'ils tombent promptement, en sorte qu'on n'en trouve souvent que sur la tête formée par l'amas des fleurs, ou sur les feuilles, ou sur les tiges.

Verbena, Verveine. *Blairia*.

J'ai déjà proposé dans le second Mémoire, le rétablissement d'un genre que M. Linnæus avoit réuni aux verveines; je crois pouvoir faire encore ici la même chose. Les filets du genre qu'il s'agit de rétablir, ne sont pas aussi différens de ceux des verveines, que le sont ceux du premier : celui-ci en a qui sont la navette, au lieu qu'ils ne different dans l'autre des filets ordinaires des verveines, que parce qu'ils se courbent en crosse par le haut. M. Houston avoit appelé ce genre du nom d'un Botaniste Anglois, nommé Blair, il le distinguoit par ses semences épineuses, & par son calice, qui est renflé. Les épines dont M. Houston parle, ne sont, à ce que je crois, que les filets en crosse, que j'ai observés, & que j'ai principalement trouvés dans la verveine du Mexique à feuilles de *trachelium* & à fruit de gratteron. Non seulement les semences de cette plante, mais toutes ses autres parties, excepté l'intérieur du calice & les étamines, en sont chargées; & ce qui peut avoir empêché qu'on ne les ait remarqué sur ces parties, ne vient peut-être que de ce qu'ils sont plus apparens sur les semences, où ils sont plus gros & plus longs. Les sherards, excepté la première, rapportées par M. Vaillant dans sa description de deux nouveaux genres, pourroient être de celui-ci : j'ai du moins vû des filets à crosse sur le bord des feuilles de la verveine d'Amérique à feuilles de *teucrium*, à fleurs de prime-verre, à siliques & semences longues, & qui est la septième sherard de M. Vaillant. Les mamelons qui portent ces filets sont gros, argentés & composés de plusieurs vésicules comme ceux des aparinées, ils forment aux feuilles un liséré d'un

blanc argenté. C'est sur de semblables mamelons que sont portés ceux de la verveine de Curassau à feuilles de menthe, & dont les fleurs partent de l'aisselle des feuilles; mais ces filets ne m'ont pas paru se recourber par le haut. Le *curibium* ou verveine mâle, à fleurs violettes, à feuilles crépues & dont le fruit est alongé en forme de corne, est semblable par ses filets à la septième sherard; c'est peut-être au reste la même plante. Celle que Plukenet appelle dans son Almageste, plante d'Ethiopie, qui ressemble au *thimelæa*, & qui a des feuilles semblables à celles du *polium* jaune des montagnes, étoit aussi au nombre des sherards dans l'Herbier de M. Vaillant; elle est drapée de longs filets blancs. Je n'ai vû les semences que de la première espèce, ainsi je ne sais si celles des autres sont hérissées de filets, & si ces filets sont à crosse : supposé que cela fût, je les mettrois sans hésiter au nombre des *blairia*, & quand ils ne le seroient pas dans celles qui en ont de semblables sur quelques-unes de leurs autres parties, je ne laisserois pas de regarder ces plantes comme des espèces du même genre. Je n'ai trouvé des glandes à cupule que dans la première, elles sont plates, transparentes & grosses, elles s'observent sur les calices & sur les feuilles de l'épi des fleurs; si je ne les ai pas aperçûes dans les autres, cela ne vient peut-être que de ce que je ne les ai vûes que sèchés, & que ces glandes n'ayant pas de couleur bien déterminée, elles sont difficiles à saisir; j'ai cependant découvert sur ses feuilles quelques mamelons pourpres, qui pourroient en être, ou des glandes globulaires qui y suppléeroient.

Les filets des verveines diffèrent peu, comme je l'ai dit plus haut; ils sont coniques, à articulations, ils ont même une certaine roideur & sont portés, comme ceux des plantes précédentes, sur des mamelons composés de plusieurs vésicules. Elles ont outre cela des glandes à cupule mêlées avec ces filets, & des glandes globulaires ordinairement d'un couleur d'or; les feuilles, les tiges, les calices en sont communément chargés, mais des espèces en ont sur une partie

plus que sur une autre, & il arrive quelquefois que quelques-unes de ces parties en sont privées. J'ai fait ces différentes observations dans toutes les verveines rapportées dans les Instituts. Les espèces dans la dénomination desquelles on a dit qu'elles étoient plus rudes qu'à l'ordinaire, ou que leurs feuilles étoient semblables à celles de l'ortie, sont réellement celles où les filets sont les plus roides. J'ai encore vû ces mêmes choses dans celle qui s'élève très-haut, dont les fleurs sont en épi, comme dans la lavande des Canaries, & qui vient de Buenos-aires. J'ai trouvé peu de différence dans une que M. Vaillant pense être celle de Memphis, dont les feuilles sont petites & qui s'étend sur terre, & dans une autre rapportée sous le nom de mercuriale en arbre, & qui a des épis.

Il suit de ces observations, que les *blairia* ont beaucoup de rapport avec les verveines, & que les unes & les autres semblent approcher des borraginées par la roideur de leurs filets, & par les mamelons sur lesquels ils sont portés.

Les tarchonanthes & le *partheniastrum* ont aussi beaucoup de rapport entre eux; ce qu'ils ont de commun est d'avoir des glandes globulaires dorées, dont les feuilles, les tiges ou les calices sont garnis. Le *partheniastrum* appelé par Rai, matricaire d'Amérique à feuilles d'ambroisie à petites fleurs blanches, a de plus des filets longs à valvule, & au haut des tiges, des glandes en larme batavique. La tarchonanthe appelée dans les Instituts conise d'Amérique en arbrisseau, à feuilles arrondies, nerveuses, & à fleurs en épi, est aussi hérissée de filets, mais qui sont plus roides, & elle est privée de glandes en larme batavique, qui manquent aussi, & les autres filets, à la tarchonanthe qui est dans les Instituts sous le nom de conise d'Afrique qui s'élève en arbrisseau, qui a des feuilles de sauge & une odeur de camphre; à la place de ces filets, toute la plante est blanche de duvet qui paroît en suinter, & qui y forme une espèce de drappé assez fort. A la rigueur, ces plantes peuvent rester ensemble, puisque convenant entre elles d'un côté, elles diffèrent toutes

Partheniastrum.
Tarchonanthes,
Tarchonanthe.

les trois par un autre, & qu'il peut y avoir en cela quelque compensation.

Sedum, Joubarbe. *Sempervivum*, Grande joubarbe. *Anacampseros*, Orpin. *Cotyledon*, Rondesse. *Crassula.* *Tillæa.* *Rhodiola.*

M. de Tournefort avoit fait deux genres des joubarbes & des orpins: M. Linnæus, en réunissant ces deux genres, a séparé quelques-unes des joubarbes & des orpins, dont il a formé des genres séparés, quoiqu'il pense cependant que non seulement tous ces genres ne devroient en faire qu'un, mais qu'on y devroit encore joindre les rondesses de M. de Tournefort, les *crassula*, les *tillæa* & les *rhodiola*, qu'il avoit distinguées lui-même en plusieurs genres. Il lui paroît que le caractère générique de ces plantes consiste dans le *nectar*, qui est composé de cinq petites glandes, chacune posée à la base de chaque embryon, & que l'on ne doit pas ainsi avoir égard au nombre des étamines. Je n'ai pas trouvé une grande différence entre ces plantes du côté des filets & des glandes; ces plantes conviennent encore en ce qu'elles sont d'une substance grasse & spongieuse, ainsi on ne peut disconvenir qu'il n'y ait un grand rapport entre elles: je détaillerai cependant mes observations, on décidera si elles peuvent contribuer à constater l'une ou l'autre opinion, c'est-à-dire, la réunion ou la séparation de ces genres.

Les orpins m'ont tous paru lisses & couverts d'une fleur blanche sur leurs feuilles & leurs tiges, qui sort, à ce que je crois, de très-petites taches rougeâtres ou blanches dont ces parties sont pointillées: le bord des feuilles est aussi pour l'ordinaire légèrement crénelé. Voilà tout ce que j'ai observé dans toutes les espèces, excepté la dernière, des orpins, rapportées dans les Instituts, & de plus, dans celui à fleurs jaunes cité par Amman.

Les rondesses ont le pointillé & la fleur des orpins, mais elles m'ont paru différer de ceux-ci par des glandes à godet, qui sont placées ordinairement en dessous des feuilles, quelquefois sur l'une & l'autre surface, & toûjours à chaque dentelure: ces glandes forment de petites cavités circulaires, bordées quelquefois d'un pourpre clair. Je n'ai trouvé des glandes en dessus & en dessous des feuilles, que dans la rondesse

rondeſſe d'Afrique à feuilles épaiſſes, larges, découpées, & à fleur d'un jaune d'or; la grande & ſes variétés, celle de Portugal, celle qui a une racine longue & rampante, celle d'Afrique qui s'élève en arbriſſeau, qui a les feuilles orbiculaires & ceintes d'une bande pourpre, & celle de Crète à fleur jaune, petite & à racine ronde, ne m'ont paru en avoir qu'en deſſous. La grande qui s'élève en arbriſſeau, qui vient d'Afrique, qui a des feuilles orbiculaires d'un verd de mer, dont le tour a un liſéré pourpre, & qui ſont marquées de taches vertes; celle d'Afrique en ſous-arbriſſeau, à feuilles longues & étroites & à fleurs jaunâtres; celle du cap de Bonne-eſpérance à feuilles épaiſſes, larges & demi-globulaires, ſont chagrinées ſur les feuilles de mamelons plus élevés que dans les autres, & qui ne ſont peut-être qu'un plus grand nombre de glandes à godet, ou le ſupplément à ces glandes, qui manquent dans ces eſpèces, dont les feuilles ne ſont pas dentelées. Il en eſt peut-être de même pour celle des bords de la mer à feuilles de joubarbe, à fleur couleur de chair & à racines fibreuſes; les calices & leurs pédicules ſont chargés de gros mamelons qui ſont la glande à godet: les filets du bord des feuilles de celle de Crète à feuilles oblongues & frangées, n'eſt peut-être encore qu'un pareil ſupplément; ces filets, au reſte, ſont courts, gros & tournés vers le bas des feuilles.

Les *craſſula* ſont bien ſemblables aux rondeſſes, elles ont comme elles de la fleur, le pointillé & les glandes à godet en deſſus & en deſſous des feuilles, ou ſeulement en deſſous. Les deux ſuivantes en ſont voir ſur l'une & l'autre ſurface, ſavoir, celle qui s'élève en ſous-arbriſſeau & qui a des feuilles épaiſſes & ſemblables à celles de la joubarbe, une qui ne diffère de celle-ci que parce qu'elle eſt rampante, & une qui a des feuilles d'orpin. Je n'en ai trouvé qu'en deſſous dans l'orbiculaire qui eſt rampante & qui a des feuilles de grande joubarbe, mais ces feuilles ſont bordées d'un rang de courts & gros filets, dont la pointe eſt tournée vers le bas des feuilles: l'eſpèce qui s'élève très-haut, dont les feuilles ſont

comme traversées par la tige, m'a paru en manquer, mais avoir les feuilles très-chagrinées de mamelons un peu élevés, & couvertes de beaucoup de fleur, ce qui pourroit compenser les glandes à godet.

Les grandes & les petites joubarbes ont du côté des glandes plus d'analogie que n'en ont les orpins avec les rondeſſes; je n'ai jamais trouvé dans les orpins & les rondeſſes les glandes à cupules qui s'obſervent dans les grandes & petites joubarbes, & qui n'y paroiſſent ſouvent manquer que parce que, lorſqu'on examine ces plantes, elles ſont un peu trop avancées. J'ai vû de ces cupules dans toutes les eſpèces de grandes joubarbes dont M. Linnæus parle dans ſon ouvrage intitulé *Jardin de Cliffort*, & qui ſont également ainſi appelées par M. de Tournefort. Ces plantes ne varient guère entre elles que par le nombre des cupules, qui eſt plus grand dans les unes que dans les autres: celles qui ont porté le nom de grandes joubarbes velûes, ſont celles qui en ſont le mieux fournies; c'eſt la même choſe dans les pétites: certaines en ont un grand nombre ſur preſque toutes leurs parties, pendant que d'autres en ont très-peu; une de celles où j'en ai vû le plus, eſt l'eſpèce appelée *cepæa*, elle eſt du nombre de celles qui ſont rapportées dans le Catalogue des Plantes des environs d'Eſtampes, auxquelles il faut ajoûter celle du n.° 391 des plantes de Suède par M. Linnæus, que j'ai trouvée aux environs d'Eſtampes depuis l'impreſſion du Catalogue des Plantes de cette ville. Les autres eſpèces que j'ai encore examinées, ſont la petite joubarbe à feuilles de *coris*, l'épineuſe ou l'étoilée à fleurs blanches, celle qui a les feuilles arrangées en rond, celle des Alpes à fleurs pâles, celle des marais un peu velue & pourpre, enfin deux eſpèces que Micheli cite, l'une dans ſon ouvrage ſur les plantes de Florence, qui eſt la petite joubarbe des montagnes à quatre feuilles plates, à fleurs blanches, & l'autre dans celui des plantes de Naples & de Rome, qui eſt la petite joubarbe âcre à feuilles arrondies, fleurs jaunes & capſules qui finiſſent par une pointe roide.

Quant à la *tillæa* que j'ai examinée, qui eſt la petite

joubarbe ou la très-petite renouée, qui ressemble à une mousse, selon Boccone, elle m'a paru entièrement lisse.

On voit par ces observations que si l'on vouloit joindre quelques-uns de ces genres ensemble, les grandes & petites joubarbes devroient plûtôt l'être que les orpins avec les petites, comme a fait M. Linnæus; les *crassula* & les rondesses pourroient l'être ensemble, & les orpins avec la *rhodiola*, qui l'étoit déjà dans les Instituts.

Les genres dont je vais parler, & que je crois pouvoir séparer, sont tirés d'une classe où il se trouve une grande conformité dans les filets : tous ceux que je connois en ont en houppes, & les deux dont il s'agit en ont par conséquent de semblables; toutes leurs parties en sont même hérissées, excepté les étamines, & quelquefois le pétale. L'un de ces genres est le *ketmia*, & l'autre, le *malva-viscus*. Le nom de ce dernier lui vient, à ce que je crois, de ce qu'il a beaucoup de rapport par sa fleur avec les mauves, & que cette fleur est visqueuse au toucher; c'est par cette dernière propriété que je crois qu'il se peut distinguer du *ketmia*. Cette viscosité ou glu est dûe à une matière qui suinte de glandes à cupule d'un rouge pourpre, qui garnissent le pétale. Je n'ai point vû de semblables glandes sur les *ketmia*; par conséquent si l'on réunit cette différence à celle qui se trouve dans le fruit, je pense que la séparation de ces genres pourra se faire, d'autant plus que celle du fruit n'est pas petite. Ce fruit est dans le *ketmia* une capsule ovale à cinq loges ou plus, qui contiennent beaucoup de semences, au lieu que dans le *malva-viscus* c'est une baie à cinq loges, il est vrai, mais qui ne contiennent chacune qu'une seule semence. *Malva-viscus.* *Ketmia.*

Je n'ai vû qu'une seule espèce de ce dernier genre, qui est le *malva-viscus* en arbre à fleurs rouges fermées, & qui est rapporté par Dillenius dans son Ouvrage intitulé Jardin d'Eltham. Je n'y ai trouvé les houppes qu'en petite quantité; les filets qui les composent sont courts, verdâtres, & chaque mamelon en porte quatre, cinq ou six; ils tombent promptement, & la plante paroît alors lisse.

Le nombre des *ketmia* que j'ai examinés eſt beaucoup plus grand ; les eſpèces rapportées dans les Inſtituts ſont celles de Syrie & ſes variétés ; leurs houppes, de même que dans le *malva-viſcus*, tombent promptement ; leurs filets ſont courts, ils ont une certaine roideur, & chaque mamelon peut en porter ſix, ſept ou huit. Les eſpèces à feuilles de peuplier & qui ſont d'Afrique, dont l'une a les feuilles plus blanches en deſſous que l'autre, & la tige verdâtre, ne diffèrent entre elles que parce que les houppes reſtent apparemment plus long-temps ſur le deſſous des feuilles de cette dernière, que les filets ſont plus blancs, & qu'elles tombent promptement des tiges. Je n'y ai obſervé que ces différences; les houppes au reſte y ſont amoncelées, leurs filets ſont roides, ſur-tout ceux des plus groſſes qui n'en ont que trois ou quatre ſituées horizontalement ; les autres ſont compoſées de dix, onze ou douze, & peut-être plus : celles de l'eſpèce qui vient dans les Indes, & qui a les feuilles ſemblables à celles du tilleul, ſont bien moins touffues ; je ne leur ai vû que deux ou trois filets au plus, & très-ſouvent le mamelon n'en porte qu'un ; ces filets ſont roides, & le mamelon pourpre. Si ces houppes ont peu de filets, elles ſont du moins plus communes que celles du *ketmia* à feuilles de coton & d'un goût d'oſeille, qui vient dans les Indes: les calices & la gouttière du pédicule de quelques feuilles, ſont les ſeules parties qui m'en ont fait voir : les fruits ſont hériſſés de filets coniques, longs, roides & abondans, ceux des bords ſont portés ſur un mamelon beaucoup plus gros que celui des autres. La rareté de ces houppes ne paroît cependant venir que de ce que je n'ai pas vû cette plante lorſqu'elle étoit jeune : le *ketmia* de la Chine à fruit arrondi & fleur ſimple, les conſerve bien plus de temps. Cette plante eſt couverte de petites houppes blanches, qui jauniſſent en vieilliſſant, & dont les filets ſe montent dans chacune à plus de dix ou douze. Il en eſt à peu près de même dans celui d'Amérique à très-grandes feuilles en forme de cœur, & qui a la fleur de différentes couleurs, & dans celui qui

a les tiges rudes, velues, le fruit étoilé & les feuilles en lance. L'âpreté des tiges de ce dernier ne vient, à ce qu'il me paroît, que de ce que les filets des houppes y sont plus roides que sur les feuilles. Je ne sais pas si son fruit n'est appelé étoilé que parce qu'il a des houppes qui pourroient avoir été comparées à de petites étoiles, mais je sais que cette comparaison a été employée par Ferrarius, pour les houppes de celui de la Chine. Cet Auteur, qui a donné une description si pompeuse de cette plante, avoit observé ces houppes au moyen du microscope, sur les feuilles & sur les semences; il a même fait graver ces semences, qui portent chacune une de ces houppes, qui est composée dans cette figure d'une trentaine de filets, nombre qui est plus grand que celui que j'aie jamais trouvé à des houppes semblables; souvent même, comme je l'ai dit dans cet article & plusieurs autres fois, il n'y en a que deux, trois ou quatre. On peut encore avoir un exemple de cette variété dans celui d'Egypte, dont les semences sentent le musc, & qui est communément appelé *abelmosch.* Les houppes que j'ai vûes dans cette plante n'ont que trois ou quatre grands filets horizontaux, roides, & qui sont souvent disposés de façon qu'ils forment une *X;* elles sont ordinairement placées sur les nervures du dessous des feuilles: le reste de la plante, qui est très-velu, ne doit cette propriété qu'à un grand nombre de filets simples, coniques, qui sont un peu roides & d'un blanc sale. Je n'ai pas trouvé une grande différence dans le *ketmia* des Indes à grandes feuilles de vigne, nommé ordinairement *sabdariffa*, dans celui, qui ne diffère de ce dernier que par son fruit alongé en une espèce de corne, dans celui d'Egypte qui a aussi des feuilles de vigne, mais dont la fleur est petite, dans la *bamia* musquée de Malabar, citée par Pétiver & par Rai, dans le *guingombo*, dans celui d'Amérique qui est velu, qui a la fleur jaune & les semences musquées. Quoique les filets de toutes ces plantes aient une certaine roideur, elle n'est pourtant pas telle qu'elle puisse leur faire donner le nom d'épines, comme on l'a fait pour

ceux du *ketmia* à trois grandes feuilles anguleuses, à fruit velu & dont la forme approche de celle d'un bouclier, & à ceux du *ketmia* d'Amérique qui est dit épineux, qui a une fleur très-ample & d'un rouge de carmin. Ces deux espèces sont hérissées des houppes & des simples filets des précédentes; mais leurs tiges & les pédicules de leurs feuilles le sont de plus par des espèces d'épines qui ne sont, à ce que je crois, que de ces gros filets qui se sont tellement durcis, qu'ils ont acquis la dureté & la roideur des épines. L'*abelmosch* cité plus haut, le *ketmia* d'Afrique à feuilles de peuplier, & le commun à vessies, ont aussi des houppes qui forment une *X;* mais on voit, à la place des longs filets de plusieurs des précédens, un grand nombre de houppes beaucoup plus petites, & qui sont formées de cinq, six, sept filets plus petits & moins roides: ce *ketmia* d'Afrique à vessies est bien semblable, par les filets, au commun qui porte aussi des vessies, les siens sont seulement un peu plus doux; le reste y est si égal, que j'ai même remarqué dans l'un & l'autre des filets en larme batavique qui m'ont paru jeter de la liqueur par le haut, & ne différer entre eux que parce qu'ils sont pourpres dans l'ordinaire & blancs dans celui d'Afrique.

Toutes ces espèces de *ketmia* sont, comme je l'ai dit au commencement de ces citations, rapportées dans les Instituts de M. de Tournefort, & ils en sont le plus grand nombre: les suivans ne s'y trouvent pas, mais ils sont dans les ouvrages de Pétiver, de Surian, ou dans ceux qui sont intitulés Jardin d'Eltham par Dillenius, & Jardin de Eystet par Beslerus. Ces *ketmia* ressemblent par les houppes aux uns ou aux autres des précédens; les uns ont seulement des houppes à plusieurs filets, les autres en ont, avec celles-ci, d'autres qui font une *X* ou la croix de Chevalier; les premiers sont ceux de Malabar à fleur de différentes couleurs, simple ou double; le *chouchourou* des Indiens, ou *mahot* noir; les seconds sont celui de Ceylan à fleurs jaunes, à feuilles blancheâtres & beaucoup velues; l'espèce dont les feuilles ressemblent à celles du

manioc, qui ſont dentelées, & qui a une grande fleur de couleur de ſoufre. Il faut ajoûter à ceux-ci l'eſpèce du n.° 5 du Jardin de Florence par Micheli, & le petit des marais à feuilles anguleuſes, petite fleur purpurine, aplatie & à cinq pans, cité par Zannichelli.

Le grand nombre de ces *ketmia*, qui prouve ſi bien le rapport des plantes par leurs glandes, peut m'exempter de parler de quelques eſpèces dont je n'ai eu que des noms incertains: M. Vaillant, par exemple, en avoit placé dans ſon Herbier deux ſous ce genre; une lui avoit été envoyée par M. Lippi, & l'autre porte le nom de guimauve ou *abutilon* des Indes: ces deux plantes avoient auſſi les houppes à pluſieurs filets doux & blancs. Une eſpèce qui mérite plus qu'on y faſſe attention, eſt celle que Plukenet appelle alcée des Indes, ou ſeconde eſpèce de *nagapu* du Jardin de Malabar, à feuilles très-étroites, qui reſſemblent à celles du *ſtæchas* dont les feuilles ſont en dent de ſcie; les feuilles & les tiges de cette plante, lorſqu'elles ſont jeunes, ſont couvertes d'un grand nombre de petites houppes; les calices, les nervures des feuilles & les fruits ont des filets ſimples, longs, roides & qui ſont portés ſur un mamelon aſſez gros. Cette plante convient ainſi aſſez avec quelques-unes des précédentes; mais les fruits ont de plus des houppes qui ſont à moitié découpées, & qui reſſemblent par-là à ces plaques dont j'ai parlé pluſieurs fois dans les autres Mémoires.

Cette dernière eſpèce, & la pluſpart de celles qui la précèdent, pour ne pas dire toutes, m'ont fait voir ſur le deſſus ou le deſſous de leurs feuilles plus ou moins de véſicules d'un aſſez beau noir, que je crois être des glandes: le *nagapu* en a même la fleur parſemée, particularité que je n'ai pas obſervée dans les autres eſpèces, & qui le rapproche des cotons dont la fleur eſt ainſi marquée de ces taches noires, mais qui y ſont mêlées avec d'autres d'un beau couleur de roſe, comme je le dirai en parlant des cotons. Le nombre des véſicules augmente dans les *ketmia* à proportion que celui des houppes diminue, ce qui pourroit bien ne venir que de ce que ces

véſicules ne ſont que les mamelons des houppes, d'autant plus que ces mamelons ſont noirs dans pluſieurs eſpèces. Je crois cependant qu'il y a auſſi des véſicules, indépendamment des mamelons qui portent les houppes.

Taraxaconoïdes, Houſſoir de plumes.

Il faut ſans doute rétablir le genre de *taraxaconoïdes* ou houſſoir de plumes, que M. Vaillant avoit fait, & qu'il avoit diſtingué du piſſenlit par la couronne de plumes qui eſt portée par les ovaires; mais toutes les eſpèces rangées ſous le genre des houſſoirs de plumes ſont-elles réellement de ce genre? les obſervations ſuivantes ſerviront peut-être à décider cette queſtion. Excepté les 5, 6, 7, 9 eſpèces rapportées dans le Mémoire de M. Vaillant, toutes les autres ont des filets diviſés par le haut en fourche à deux ou trois branches, au lieu que ceux de ces quatre ſont ſimples, coniques & à valvules. Une différence auſſi grande ne peut pas laiſſer ſubſiſter ces plantes ſous le même genre; mais auxquels doivent-elles être jointes? ou bien en doivent-elles former de nouveaux? je ſuivrois plus volontiers ce dernier ſentiment. Les houſſoirs de plumes qui ont des filets fourchus approchent beaucoup des *helminthotheca* ou herbes aux vermiſſeaux, mais la forme du calice de celles-ci empêche leur réunion: le bouquet de feuilles qui l'embraſſe ne ſe voit pas dans les houſſoirs de plumes. Celles de ces plantes qui ont les filets ſimples, ſemblent convenir avec les piſſenlits, les *hypochæris* ou les balais étoilés, mais ces trois genres ont des diſtinctions très-frappantes; le premier n'a ſur ſes ovaires qu'une couronne de poils, le balai étoilé a des ovaires de trois eſpèces, & le placenta de l'*hypochæris* eſt chargé de balles, au lieu qu'il eſt ras dans les autres. Il reſte donc non ſeulement à rétablir le genre de *taraxaconoïdes,* mais encore à en former un nouveau.

Au reſte, les filets fourchus s'obſervent ſur le deſſus & le deſſous des feuilles, ſur les tiges, & même aſſez ſouvent ſur les écailles qui forment les calices. Ces eſpèces d'épines ſont roides, les plus grandes ne ſe diviſent ordinairement qu'en deux branches, les moyennes ſouvent en trois, & même en quatre, comme dans la première eſpèce du Mémoire de

de M. Vaillant. Entre ces filets on en aperçoit d'autres qui sont blancs & petits, qui se forment & tombent aisément; je ne sais pas même s'ils ne seroient pas une matière qui auroit suinté des surfaces, & qui se seroit durcie.

La roideur & la quantité des filets fourchus fait aisément distinguer au simple toucher, les plantes qui en sont hérissées, des autres qui n'en ont que de simples, lesquels sont même doux, flexibles & en petite quantité. Je n'en ai vû que sur les tiges ou sur les feuilles; aussi est-il arrivé que la plupart des Auteurs qui ont donné des synonymes à ces dernières plantes, ne les ont point distinguées par la rudesse de leurs feuilles ou de leurs tiges, comme ils ont fait en parlant des premières.

Je crois qu'il faut aussi faire une division dans le genre du pissenlit, & ôter du nombre des plantes placées sous ce genre par M. Vaillant, la dernière espèce qui est très-velue & qui a les feuilles semblables à celles du chiendent & ondulées. Le velu de cette plante n'est pas formé, comme celui des autres espèces, par des filets coniques à valvules, mais par des goupillons & des filets en plume qui couvrent les feuilles & les tiges; ces filets sont fauves: ceux des têtes de fleurs sont à cupule, dont le bas du pédicule est d'un brun noirâtre. J'ai trouvé dans l'Herbier de M. Vaillant une plante sous le nom de grande piloselle de Mathiole, & rangée sous le genre des dents de lion, qui ne différoit de la précédente que parce que ces filets en plume étoient moins abondans. Je ne sais si c'est la onzième espèce de son Mémoire, mais il me paroîtroit que cette dernière seroit semblable par les filets; elle est du moins appelée dent de lion très-velue à feuilles de piloselle. Cette propriété d'être très-velue, me semble annoncer des filets pareils aux précédens.

Dens leonis, Pissenlit.

Au reste, toutes les autres espèces, excepté la huitième que je n'ai pas vûe, n'ont que très-peu de leurs filets; je n'y en ai trouvé que sur les feuilles ou sur les tiges, & en petite quantité: les 7, 9, 10 cependant portent sur les têtes des fleurs des glandes à cupule, dont le bas du pédicule est

d'un brun noirâtre, & la 9 a de plus sur ses feuilles, ses tiges & les têtes des fleurs, une matière crystalline blanche, qui se dissout dans la bouche, & qui rend cette plante d'un blanc que M. de Tournefort a exprimé dans la dénomination qu'il a donnée de cette plante : il l'appelle dent de lion d'Orient à feuilles légèrement découpées, velues & blanches. Le velu est encore augmenté par de gros filets roides jusqu'à un certain point, qui sont placés sur le bord des feuilles, & que je n'ai pas observés dans les deux autres qui m'ont même paru lisses, ayant sans doute perdu ceux dont ils étoient garnis. Cette différence dans ces trois dernières plantes demanderoit-elle qu'on les séparât du genre des pissenlits? si une autre qui se trouve dans leurs ovaires paroissoit suffire, je n'y trouverois aucune difficulté. Ces ovaires y sont seulement striés, de même que dans les deux espèces qui ont des plumes & des goupillons; ceux des autres sont à côtes hérissées de petits mamelons roides. M. Vaillant avoit parlé de cette différence dans la description qu'il a faite du genre de ces plantes, mais il n'y avoit pas déterminé les espèces qui avoient l'un ou l'autre de ces ovaires.

Je laisse aux observations que l'on pourra faire sur ces plantes, à déterminer de quel genre elles sont, d'autant plus que mes observations ne sont pas complettes; mais je pense qu'on doit ôter des pissenlits, les deux espèces couvertes de goupillons, de plumes & de glandes à cupule, & je crois qu'on ne doit faire aucune difficulté de les réunir aux *hieracium* ou herbes à l'épervier, ces dernières plantes ayant des filets semblables, leurs ovaires étant striés, chargés d'une couronne de poils & articulés sur un placenta ras comme dans les pissenlits.

J'ai parlé, dans le détail des observations que je viens de rapporter, de plusieurs genres des chicoracées, auxquels j'ai comparé ceux dont il s'est principalement agi dans cet article. Il ne seroit peut-être pas hors de propos de dire plus au long ce que j'y ai remarqué ; j'ai cru néanmoins devoir attendre à le faire, que je sois parvenu au genre de leurs filets,

afin de pouvoir remplir dans ce Mémoire ce que je m'y suis proposé, c'est-à-dire, d'y finir ce qui regarde les filets par rapport aux genres des plantes: j'ajoûterai cependant ici ce que j'ai vû dans les *taraxaconastrum*, ou balais étoilés de M. Vaillant, vû leur petit nombre.

Les espèces de ce genre se réduisent à trois, qui sont la dent de lion à feuilles grêles & fines, la petite à feuilles radiées, dont celle qui a des feuilles d'herbe au chantre, & celle de Grèce à feuilles semblables, mais épaisses & luisantes, sont, selon M. Vaillant, des variétés; la petite herbe à l'épervier qui s'étend sur terre & qui a des têtes semblables à celles du *tragopogum* ou barbe de bouc: ces trois plantes conviennent en ce qu'elles ont des filets coniques à valvules; je ne leur en ai vû que très-peu, & seulement sur la côte du milieu du dessous des feuilles; mais si ces filets sont rares, elles ont en revanche sur les feuilles, les tiges & les têtes à fleurs, des mamelons assez gros, élevés, qui m'ont paru jeter une liqueur dans celle qui a les feuilles radiées, que j'ai observée lorsqu'elle étoit verte; ces mamelons s'alongent quelquefois de façon qu'ils forment des espèces de glandes à cupule; lorsqu'ils sont desséchés, ils ressemblent à des vessies blanches, & c'est l'état où je les ai vûs dans les deux autres plantes. *Taraxaconastrum*, Balai étoilé.

J'ai observé dans les bacchantes que M. Linnæus a jointes aux santolines, presque tout ce que je viens de rapporter des dents de lion & des balais étoilés; une partie a des filets simples à valvules, une autre des houppes à plusieurs filets; si donc les santolines devoient être réunies aux bacchantes, je ne crois pas que celles qui ont des houppes pussent l'être. La troisième & la quatrième du Mémoire de M. Vaillant (*Mém. 1719, p. 317*), que M. Linnæus ne regarde que comme une espèce, sont de ce nombre. Ces plantes sont la *coma aurea* d'Afrique, qui s'élève en arbrisseau, & qui a des feuilles de passe-pierre; les feuilles de l'autre sont de couleur de verd de mer, & découpées en trois par le bout supérieur. M. Linnæus tient que l'aurone d'Afrique à feuilles découpées & blanches, & qui porte des fleurs d'un jaune d'or, *Santolina*, Santoline. *Baccharis*, Bacchante.

& rangées en umbelle, n'est encore qu'une variété des précédentes. Quoique j'aie observé quelques petites différences dans ces plantes, elles ne sont pas cependant assez considérables pour que l'on puisse déterminer par leur moyen, si ces plantes sont réellement des espèces différentes les unes des autres, ou si elles ne sont que des variétés. Celle qui a des feuilles de passe-pierre, a des houppes bien formées, dont les filets sont exactement séparés: dans celle qui a des feuilles d'un verd de mer, ces houppes m'ont paru n'être découpées qu'en partie, leurs filets étant joints ensemble jusqu'aux trois quarts de leur longueur, de sorte qu'elles forment comme des plaques portées sur un mamelon; j'ai trouvé ces plaques plus découpées dans un pied desséché. Je suis resté incertain sur les houppes de l'aurone d'Afrique; ses feuilles & ses tiges sont couvertes de longs filets, grêles & fauves, qui peut-être sortent du milieu d'autant de houppes que je n'ai pû exactement déterminer. La deuxième bacchante de M. Vaillant, qui selon lui ne diffère de la troisième que parce qu'elle est annuelle, m'a aussi laissé dans l'incertitude, elle m'a paru entièrement lisse; je n'y ai pas même vû le duvet ni les glandes globulaires que j'ai observées dans les précédentes, où elles sont d'un beau jaune d'or ou couleur de karabé de Quito. Toutes ces plantes pourroient donc, malgré ces petites différences, n'être qu'une seule & même espèce: celle qui m'a paru lisse pourroit avoir perdu ses filets, ou n'en avoir pas eu, en conséquence de quelques maladies; celle où les houppes étoient à moitié découpées, n'en avoit peut-être de telles que parce qu'elle étoit encore jeune; celle qui a de longs filets seroit peut-être plustôt une vraie espèce. Il suit toûjours de ces observations, que le genre des bacchantes doit être rétabli & séparé de celui des santolines, & que celles de l'un & l'autre genre qui ont de semblables houppes, en sont des espèces; ainsi je crois que les deux plantes suivantes que M. Vaillant avoit placées dans son Herbier sous le genre des bacchantes, en sont réellement. Il appeloit l'une bacchante velue, dont les feuilles inférieures sont découpées; elle lui

avoit été envoyée sous ce nom par M. Sherard : l'autre porte celui de *chrysanthemum*, qui ressemble à la conise qui vient d'Éthiopie, qui n'a pas de demi-fleurons, & dont les feuilles ressemblent à celles de la marjolaine : cette dénomination est de Breynius. Les houppes de cette plante ont des filets courts, du milieu desquels il en sort un beaucoup plus long ; ces filets sont fauves, ils sont blancheâtres dans l'autre espèce, & c'est là toute la différence que j'y aie trouvée ; lorsqu'elles sont tombées, on voit aisément les glandes globulaires de l'une & de l'autre, & peut-être même qu'elles ne sont, comme dans les précédentes, du moins une partie, que les mamelons de ces houppes. La proximité du genre des bacchantes & des conises me fait penser que la vingtième conise de M. Vaillant est aussi une bacchante : cette plante est le *fionouti* de Flacourt ; j'y ai vû quelques filets & quelques houppes, dont la rareté ne venoit, à ce que je crois, que de ce qu'elle en avoit perdu la plus grande partie. La petite jacobée d'Afrique qui s'élève en arbrisseau, qui a des feuilles d'aurone ou de passe-pierre, est encore de ce genre, peut-être même n'est-elle qu'une variété de celle des plantes précédentes qui a des feuilles pareilles, & n'en diffère-t-elle que par la grandeur : ses houppes sont très-abondantes, les feuilles & les tiges en sont comme cendrées ; leurs filets ont quelque chose de roide, & sont en aussi grand nombre que ceux des autres espèces.

Il ne me reste plus à parler que de la première & de la sixième espèce pour avoir rapporté ce que j'ai vû dans toutes celles de ce genre ; ces deux-ci me paroissent non seulement être bien distinctes des autres, mais encore n'être pas du même genre ; l'une, qui est le *gnaphalium* maritime, n'a que du duvet sur ses feuilles, ses tiges & ses calices, de façon qu'elle en est aussi drapée que le plus velu des autres *gnaphalium* ; ce duvet étant ôté, on aperçoit des glandes globulaires : l'autre, qui est la bacchante d'Égypte à feuilles de seneçon, a de longs filets à valvule à la place du duvet, & je n'y ai pas trouvé de glandes globulaires. Celle-ci seroit donc, à ce que

je crois, mieux rangée avec les *coma aurea*, & l'autre avec les *gnaphalium*.

Quant aux ſantolines, elles m'ont paru aſſez ſemblables les unes aux autres par rapport aux glandes : c'eſt à peu près la même choſe dans toutes ; un peu plus ou un peu moins de glandes globulaires d'un beau jaune d'or, & du duvet blanc qui en ſort peut-être, voilà tout ce que j'ai remarqué de différent dans l'une ou l'autre de toutes les eſpèces rapportées dans le Mémoire de M. Vaillant, & dans celle que M. Boerhaave déſigne par la blancheur de ſes parties & par ſon odeur de camomille.

Santolinoïdes, Santolinoïde. Le nom de *ſantolinoïde* que M. Vaillant a donné à un des nouveaux genres qu'il a faits, & que M. Linnæus a conſervé, déſignant l'affinité qu'il y a entre ces deux genres, j'ai cru devoir parler ici de ce dernier, d'autant plus que le nombre des eſpèces qu'il renferme n'eſt pas grand : elles ſe réduiſent à quatre ; l'une, qui eſt la camomille des Alpes à feuilles de verd de mer & comme argentées, & à fleurs jaunes ſans demi-fleurons, m'a paru avoir du duvet, des glandes d'un ſoufre doré ſur les feuilles & les tiges ; la ſantolinoïde vivace à feuilles de camomille & à tige rameuſe, la petite cotule de Crète à feuilles de camomille, & dont la tête eſt penchée, ne m'ont paru en différer que parce que les glandes n'y ſont pas bien apparentes ; elles le ſont encore moins dans la cotule à fleurs jaunes & ſans demi-fleurons, mais celle-ci eſt chargée d'un grand nombre de filets grêles & droits ſur les parties ſemblables à celles des plantes précédentes.

Chryſocoma, Coma aurea. J'ai dit, en parlant des bacchantes, que quelques-unes ont porté le nom de *coma aurea*, ainſi il ne ſera pas mal de placer ici ce que j'ai remarqué dans ces plantes, on pourra par là les comparer plus aiſément. Je n'y ai point trouvé de houppes, mais ſeulement les filets les plus communs de cette claſſe, & ordinairement des glandes globulaires d'une couleur de ſoufre doré. Les filets ſont extrêmement courts dans l'eſpèce qui a été appelée par M. de Tournefort, coniſe à feuilles de linaire : celle d'Afrique qui s'élève en arbriſſeau, & qui

a des feuilles de romarin, m'a paru liſſe; la plante appelée par Commelin petit *coma aurea* d'Afrique, qui s'élève en arbriſſeau, qui a les feuilles étroites & ſemblables à celles de la linaire, eſt hériſſée d'un grand nombre de filets roides & blancs; l'eſpèce que l'on appelle communément eſtragon du Cap, ou *coma aurea* qui s'élève en arbriſſeau, qui a les feuilles d'un verd de mer, diviſées en pluſieurs digitations, odorantes & épaiſſes, en a qui ſont argentés, longs & en grande quantité. Les trois premières de ces plantes ſont les trois eſpèces de *coma aurea* du Jardin de Cliffort; la dernière eſt démontrée au Jardin Royal ſous la dénomination que j'ai rapportée.

Je finirai ici la première partie de ce Mémoire, c'eſt-à-dire, celle qui renferme les genres que l'on pourroit rétablir; je commencerai la ſeconde, c'eſt-à-dire, celle où je parlerai des genres nouveaux que l'on pourroit faire, par détailler ce que j'ai obſervé ſur un grand nombre de plantes, entre leſquelles il y en a quatre qui, ſemblables aux autres d'un côté, en diffèrent par un autre. Il eſt vrai que cette différence pourra paroître bien petite, & j'avouerai qu'elle me le paroît auſſi à moi-même; cependant je ne puis la paſſer ſous ſilence, ce ſera aux Botaniſtes à décider de quel poids elle pourra être. Ces quatre plantes ſont des eſpèces d'*helychryſum* ou immortelles; comme toutes les autres que j'ai examinées, elles ſont plus ou moins couvertes d'un duvet blanc; elles ont outre cela, & voilà le côté différent, elles ont, dis-je, ſur quelques-unes de leurs parties, des glandes à cupule ronde, & ordinairement d'un jaune doré. J'en ai remarqué ſur le bas des tiges dans l'immortelle de Sicile à feuilles verdâtres de l'un & de l'autre côté, & qui n'a qu'une fleur au bout de chaque pédicule. Le deſſous des feuilles du *gnaphalium* de Portugal à tête argentée en eſt garni, elles y ſont très-baſſes; l'immortelle à larges feuilles, qui eſt droite & qui a les fleurs ramaſſées par bouquet, m'en a fait voir ſur le deſſus & le deſſous des feuilles; elles ont la cupule d'un ſoufre verdâtre. Aucune de ces trois n'en eſt ſi bien fournie que l'immortelle d'Afrique qui ſent mauvais & qui a de très-grandes

Helychryſum, Immortelle.

feuilles; on en trouve ſur le deſſus de ces parties & ſur les tiges: il ſort de ces glandes une liqueur viſqueuſe, ſur-tout de celles de la dernière. Je ne ſais ſi l'immortelle d'Orient qui, ſuivant M. de Tournefort, eſt glutineuſe, & qui a des feuilles de lavande, jette une liqueur ſemblable à celle des plantes dont je viens de parler: je n'y ai point vû de glandes à cupule, ni rien qui pût me faire connoître cette glu, pas même les glandes globulaires dorées que j'ai obſervées dans la troiſième des précédentes, & dans celle d'Afrique à umbelle, qui eſt jaune & odorante, où elles étoient en bon nombre, & d'une couleur de ſoufre rougeâtre.

Toutes les autres eſpèces ſont plus ou moins drapées de duvet; de cinquante-une eſpèces rapportées dans le Mémoire de M. Vaillant, il n'y en a que onze que je n'aie pas vûes, ſavoir, les 3, 12, 13, 16, 22, 24, 30, 31, 36, 42, 44: le duvet recouvre ordinairement les tiges & les feuilles, ſur-tout en deſſous; les têtes ſont communément liſſes, mais elles ſont couvertes de bourre dans la 29.e, qui eſt l'immortelle blanche, cotonneuſe & à feuilles arrondies, & dans la 47.e, qui eſt appelée par M. de Tournefort *filago* des Alpes à têtes garnies de feuilles. Les immortelles 48 & 49 en ont auſſi ſur ces mêmes parties; l'une eſt le *gnaphalium* des Alpes à grandes fleurs & à petites feuilles, & l'autre eſt celui à larges feuilles qui vient en Éthiopie, qui a la fleur couleur de roſe & les calices épineux, c'eſt-à-dire que leur bout ſupérieur eſt un peu roide: le duvet eſt communément d'un aſſez beau blanc; il étoit fauve dans le *gnaphalium* d'Afrique qui n'a pas d'odeur, & dont les fleurs ſont blancheâtres. Le plus grand nombre des immortelles citées dans le Mémoire de M. Vaillant, ſont de celles des Inſtituts; pluſieurs de ce dernier Ouvrage ont été placées par M. Vaillant ſous d'autres genres: j'en parlerai lorſqu'il s'agira de ces genres.

Helichryſoïdes, Helichryſoïde. Ce même Auteur en a formé un nouveau qu'il a appelé *helichryſoïde*, que M. Linnæus a réuni aux immortelles. J'ai vû les trois eſpèces dont le genre de M. Vaillant eſt compoſé; la ſeconde, qui reſſemble au tamaris, qui porte ſes fleurs

fleurs au haut des rameaux, & la troisième qui a ses fleurs disposées de même, les feuilles semblables à celles du genièvre, en grand nombre, & recourbées en crochet, sont celles qui m'ont paru avoir le moins de duvet; il y en a un peu sur les feuilles & les tiges: la première, qui a le port de tamaris & ses fleurs en épi, l'abrotanoïde d'Afrique à feuilles très-petites & très-courtes, & qui porte aussi ses fleurs en épi ou ramassées en boule au haut de ses branches, en sont beaucoup plus couvertes, la première sur-tout, ses feuilles, ses tiges, ses têtes à fleurs en sont drapées. M. Linnæus l'a reportée au nombre des absynthes, où M. de Tournefort l'avoit placée: la quantité de son duvet la rapproche beaucoup des absynthes, qui en sont ordinairement toutes blanches; mais indépendamment du caractère établi par M. Vaillant, cette plante, si semblable aux autres hélichrysoïdes par ses feuilles étroites, renversées, qui ressemblent à celles des genièvres ou des bruyères, & qui, outre le duvet, ont encore un argenté qui leur est propre, lequel ne vient point de ce duvet ni de quelqu'autre matière qui en transpire, me fait penser que si le genre d'hélichrysoïde doit subsister, elle en est réellement une espèce. L'immortelle d'Afrique qui s'élève en arbrisseau & qui a des feuilles de *coris*, pourroit bien en être aussi une autre; elle ressemble beaucoup à celle-ci par ses feuilles & son duvet.

Filago, Herbe à coton. *Gnaphalium*, Fraisée.

Ces propriétés ne seront pas sans doute admises par les Botanistes qui ne veulent avoir que des caractères tirés des parties de la fleur, & ils ne feront aucune difficulté de réunir ces plantes aux immortelles, d'autant plus qu'elles ont comme elles du duvet, qui ne differe que par la quantité. Sur ces principes, qui sont réellement les plus sûrs, il faudra aussi y laisser les *filago* ou herbes à coton, & les *gnaphalium* ou fraisées, que M. Linnæus y a réunis; je n'y ai rien observé qui fût contraire à ce sentiment. J'ai examiné toutes les herbes à coton du Mémoire de M. Vaillant, excepté la 2 & la 6; elles m'ont paru toutes couvertes de duvet, même sur les têtes à fleurs, ce qui a probablement donné occasion

aux noms françois & latin qu'elles portent, ce duvet étant une eſpèce de coton, dont il ſeroit poſſible de faire un fil qui approcheroit beaucoup de celui de coton, & ces plantes étant déjà connues pour fort bien ſervir dans les lampes à la place du coton ordinaire. Je n'ai vû que la première & la ſeconde eſpèce de *gnaphalium* du Mémoire de M. Vaillant, mais j'en ai trouvé une autre dans ſon Herbier, qui y eſt appelée fraiſée couchée ſur terre, cotonneuſe & à feuilles très-étroites: elles étoient auſſi drapées de bourre ou de duvet que les herbes à coton, & différoient peu entre elles.

La propriété d'avoir du duvet & d'être privés de filets à valvule, convient donc à tous les genres que M. Linnæus a réunis ſous celui de *gnaphalium;* & ſi cette grande uniformité doit engager à les y laiſſer, celle d'avoir des glandes à cupule me paroît demander qu'on en ſépare les plantes où elles ont été obſervées, & peut-être qu'on y joigne celles qui ont des glandes globulaires, pourvû cependant que ces dernières glandes ne ſoient pas communes à toutes; je ne les ai rencontrées que dans les plantes dont j'ai parlé, il y a peut-être des circonſtances où elles paroiſſent dans les autres.

Helianthemum, Hélianthème. *Ciſtus*, Ciſte.

Il n'eſt pas moins général aux plantes dont je vais parler, d'avoir des houppes preſque ſur toutes leurs parties, qu'il ne l'eſt aux plantes précédentes d'avoir du duvet; mais comme dans le grand nombre de celles-ci, il s'en eſt trouvé quelques-unes qui ſe diſtinguent des autres par des glandes à cupule, il y en a auſſi parmi les hélianthèmes dont il va être queſtion, qui different des autres par de ſemblables cupules. Les immortelles à cupules ne manquent pas de duvet, & par là elles ſe rapprochent des autres; mais les hélianthèmes qui ſont garnis de ces glandes, ſont entièrement privés des houppes qui ſont ſi abondantes dans les autres.

Les hélianthèmes qui manquent de houppes & qui ont les glandes à cupule ſont l'hélianthème à petites feuilles liſſes, à fleurs jaunes, & qui s'étend ſur terre: il y a des filets courts & coniques ſur toutes les parties, excepté les pétales, les

étamines & les pistilles; les plus longs s'observent sur le bord des calices, où ils sont portés par un mamelon conique & pourpre. Ceci est tiré de ce que j'ai rapporté à l'article de cette plante dans le Catalogue de celles des environs d'Estampes; je n'y ai point parlé des glandes à cupule, je ne les avois pas observées alors; mais les ayant vûes depuis bien distinctement dans d'autres espèces, j'ai été mis sur la voie pour les trouver dans celle-ci, & je crois en avoir réellement remarqué parmi les autres filets. Une de celles où je les aie le mieux distinguées, est l'hélianthème à feuilles blanches semblables à celles du thym; elles y étoient en grande quantité, mêlées avec des filets semblables à ceux du précédent: ils sont plus petits que les glandes à cupule, qui sont d'une moyenne grandeur, & qui ont la cupule pourpre. Celui de Marseille à feuilles de *coris* m'a paru lisse, excepté sur les calices & le haut des tiges où il y avoit des cupules pourpres en grand nombre. Je n'ai point trouvé ces glandes sur un pied de cette plante cultivée dans le Jardin du Roi, il m'a paru entièrement lisse, la louppe m'y fit seulement apercevoir une fleur blanche répandue sur les feuilles. L'espèce qui vient sur les rochers, qui a aussi des feuilles de *coris* lisses & plus oblongues que dans l'autre, & dont le haut des tiges est velu, suivant la dénomination de Micheli rapportée dans le Catalogue des plantes de Rome & de Naples; cette espèce, dis-je, m'a effectivement paru lisse, excepté sur les calices & les fruits, où j'ai remarqué des filets de différentes grandeurs, les plus longs sont à cupule; ceux du haut des tiges, dont il est parlé dans la phrase de Micheli, étoient probablement tombés. La plante suivante est peut-être quelquefois dans le même cas: cette plante est l'hélianthème à petites feuilles lisses, à fleurs jaunes & qui se tient droit; je n'en ai vû que sur les calices, le bord des feuilles avoit des filets simples très-courts. M. Vaillant avoit placé cette plante dans la même feuille que celle qui, suivant Barrelier, est peut-être le grand hélianthème à feuille de thym & à fleurs jaunes: celle-ci a des glandes à cupule sur le haut des

tiges & sur les calices en grande quantité, ainsi que sur les feuilles où cette quantité est moins considérable: cette plante peut ainsi se trouver dans différens états par rapport aux glandes à cupule. Ce n'est pas sur le nombre de ces glandes que je suis resté indécis dans l'espèce qui a des feuilles de thym, qui est velue, qui a la fleur jaune & un gros fruit, rapportée par Micheli dans l'Ouvrage cité ci-dessus, mais c'est sur l'existence des houppes. M. Vaillant paroît croire que cette plante est l'hélianthème de Crète à feuilles de linaire & à fleur de couleur de safran, suivant la dénomination de cette plante, donnée dans le Corollaire des Instituts par M. de Tournefort. Ces plantes m'ont paru se ressembler parfaitement, les jeunes feuilles de la dernière cependant sont blanches en dessous de filets parmi lesquels je crois avoir observé une houppe; si cela étoit, je la croirois différente de l'autre où j'ai trouvé sur toutes les parties, excepté sur les pétales & les étamines, un grand nombre de filets plus ou moins longs qui me paroissent à cupule; si au contraire cette plante manquoit de houppes, elle pourroit être à la rigueur la même plante, quoique je n'y aie pas trouvé de glandes à cupule, ces glandes pouvant alors être tombées.

Il reste, je l'avoue, quelque doute sur les observations que je viens de détailler, je crois cependant qu'on peut en conclurre que les plantes qui en font l'objet n'ont pas de houppes, excepté peut-être la dernière, & qu'ainsi elles peuvent être séparées des suivantes qui en ont toutes, mais point de glandes à cupule.

Ces houppes ne sont pas les mêmes dans toutes les espèces; elles sont à filets bien distincts & bien séparés les uns des autres dans le plus grand nombre, mais ils le sont très-peu dans quelques autres; ces houppes y forment plustôt des plaques striées, semblables à celles dont j'ai déjà parlé plusieurs fois dans les Mémoires précédens. Les plantes où l'on rencontre de ces plaques, se ressemblent encore par la forme des feuilles; la plûpart ont été appelées hélianthèmes à feuilles d'halime ou de pourpier de mer. De

toutes les espèces qui sont rapportées dans les Instituts sous l'un & l'autre de ces noms, il n'y a que celles de Portugal & d'Espagne à très-grandes feuilles blanches & nerveuses, où j'aie vû des houppes à filets séparés; toutes les autres ont de ces plaques sur l'une & l'autre surface des feuilles & sur les tiges: celles qui sont placées sur les grosses nervures des feuilles ou des tiges, sont portées sur un mamelon d'un jaune soufré & plus gros que ceux des autres; les fruits en ont de semblables dans quelques espèces; elles y sont plus régulières dans quelques autres. J'ai vû de ces dernières sur les fruits de celle qui a des feuilles obtuses & moins longues que dans quelques espèces. Les fruits de celle qui a les feuilles échancrées & larges, sont couverts de plaques semblables à celles des autres parties : ces houppes imparfaites sont toûjours d'un bel argenté, ce qui fait paroître ces plantes, à la vûe simple, plus ou moins blanches, suivant la quantité de ces houppes, qui n'est pas beaucoup différente dans toutes. On n'observe ordinairement dans ces plantes que l'une ou l'autre espèce de ces houppes, mais quelques-unes ont aussi, en petit nombre cependant, des filets coniques simples: j'en ai vû de semblables sur les côtes des fruits du petit hélianthème à feuilles de pourpier marin argentées : le second ciste à feuilles d'halime, rapporté par Clusius, en portoit de deux espèces, de très-longs qui étoient blancs, & d'autres moins longs & pourpres, sur les calices & les pédicules. Le fruit de l'espèce qui vient en Espagne & qui a les feuilles étroites, étoit chargé des uns & des autres, & les pourpres étoient les plus communs. Ces différences sont petites, & ne doivent être regardées que comme peu essentielles; peut-être même que qui verroit les autres espèces avant qu'elles fussent desséchées, y trouveroit ces filets; pour les houppes, elles ne manquent jamais. Outre toutes ces plantes, j'ai encore vû celle d'Italie à feuilles d'halime & à grandes fleurs jaunes, qui est rapportée dans l'Ouvrage de Barrelier; j'y ai remarqué les mêmes choses que j'ai vûes dans celle à feuilles de pourpier de mer.

Les eſpèces qui m'ont paru approcher le plus des précédentes par les houppes, ſont celles qui viennent en Portugal, qui ont les feuilles ſemblables à celles du *polium*, & plus ou moins larges, & celle qui vient auſſi en Portugal, qui reſſemble par ſes feuilles à la marjolaine, & qui a une fleur jaune, marquée d'une grande tache pourpre. Leurs houppes ſont petites, à petits filets argentés : c'eſt encore par ces houppes argentées que l'eſpèce qui a les feuilles de *marum* & blanches, les bouquets de fleurs très-velus, & qui vient auſſi en Portugal, ſe rapproche de celles qui ont les feuilles d'halime; mais elle eſt diſtinguée des précédentes & de toutes les autres, par de gros filets qui paroiſſent être des glandes à cupule, qui ſont mêlées avec d'autres filets coniques blancs, mais ſimples, ſur le haut des tiges, le deſſous des feuilles & les calices. Les autres eſpèces manquent de ces ſortes de cupules, mais elles ont les filets ſimples, & ſur l'une ou l'autre de ces parties.

Les houppes des hélianthèmes dont je viens de parler, ſont compoſées de plus de dix ou douze filets; les plaques même, ſi elles ſe diviſoient en autant de filets qu'elles ont de ſtries, formeroient des houppes compoſées au moins d'autant de filets; mais il y a des eſpèces où l'on n'en voit guère que 3, 4, 5 aiſés à diſtinguer de ceux qui forment les autres houppes par leur longueur, qui eſt bien plus conſidérable. Les hélianthèmes de Portugal à feuilles de plantain, de *buplevrum* ou de globulaire, celui de Crète qui a auſſi des feuilles de plantain, celui à feuilles de romarin, reluiſantes en deſſus & blanches en deſſous, & celui dont les feuilles ſont petites & qui reſſemblent à celles de la piloſelle, en ont de ſemblables : elles ſont en petit nombre dans toutes, mais il y a une aſſez grande quantité de filets ſimples & coniques. Il en eſt à peu près de même dans l'eſpèce qui a les fleurs marquées d'une tache pourpre; celle dont les feuilles ſont ſemblables aux feuilles du ſerpolet, qui a une grande fleur odorante & d'un jaune d'or, lui reſſemble beaucoup de ce côté. Quelques autres qu'il eſt inutile de

citer, en approchent auſſi : il ſuffira de dire qu'ayant vû toutes les eſpèces rapportées dans les Inſtituts & leur Corollaire, celles-ci ſont du nombre, qu'elles ont des houppes, & ſouvent des filets ſimples plus ou moins grands.

Ces hélianthèmes des Inſtituts & du Corollaire ne ſont pas les ſeuls que j'aie examinés, j'en ai encore vû un de Rai, un de Micheli, un de Lippi, quatre de Barrelier, & trois qui ſont démontrés au Jardin du Roi, & qui viennent d'Egypte. Celui de Rai eſt le petit ciſte des montagnes à feuilles de *polium* & qui eſt d'Angleterre; ſes houppes ſont petites, blanches, très-abondantes, & je n'y en ai vû que de telles. Celui de Micheli avoit des filets ſur les groſſes nervures des tiges & des calices, & les houppes de la précédente : Micheli l'appelle hélianthème des Alpes qui eſt droit, blanc, à fleur jaune, & qui ne diffère de l'ordinaire que parce qu'il eſt plus grand. Celui de Lippi reſſemble à l'eſpèce citée par Rai, il s'appelle hélianthème d'Egypte à feuilles de thym & à racine rouge. Les quatre de Barrelier ſont le ciſte-ledon à feuilles de marjolaine, celui qui a des feuilles velues, reſſemblantes à celles de ſerpolet, qui a une fleur pâle & qui eſt d'Italie; le jaune à feuilles de thym, mais plus dures que dans d'autres eſpèces qui ont de ſemblables feuilles; & celui qui s'étend ſur terre, qui a les feuilles velues, & qui conviennent par la figure avec celles de l'hyſope. Ces quatre eſpèces ne diffèrent entre elles que par le plus ou le moins de houppes & de filets ſimples : les trois du Jardin Royal ſont dans le même cas; on les a dénommés, l'un hélianthème à feuilles étroites & à fruit en veſſie; le ſecond, hélianthème rameux, qui a une petite fleur; le troiſième a été déſigné par la largeur de ſes feuilles & par ſes ſemences de couleur de chair : ils ſont annuels tous trois.

La réunion que M. Linnæus a faite des hélianthèmes avec les ciſtes, demande ſans doute que je parle ici de ces derniers. J'ai déjà dit dans un autre Mémoire, à l'occaſion du nouveau genre que M. Linnæus a établi, & qu'il appelle *ledum*, que *Ciſtus*, Ciſte.

tous les cistes que j'avois examinés étoient garnis de houppes; leurs parties en sont autant drapées pour le moins que dans les hélianthèmes, &, de même que dans ces derniers, toutes les parties, excepté les pétales & les étamines, se sont ordinairement, sur-tout dans les espèces qui ne jettent pas de cette matière visqueuse & gluante que l'on a appelée *labdanum*. Cette différence fournit naturellement une division pour ces plantes; je l'admettrai du moins, & je parlerai d'abord des espèces qui ont cette propriété. L'espèce la plus connue, & qui l'est depuis long-temps, puisqu'elle l'étoit du temps de Dioscoride, & même, selon M. de Tournefort, de celui d'Hérodote, est celle que M. de Tournefort appelle ciste *labdanifère* à fleurs pourpres, & qui vient en Crète. Cet habile Botaniste dit à la page 90 du tome I de son voyage dans le Levant, que « le *labdanum* transude au travers de la » tissure de ses feuilles, comme une sueur grasse, dont les gouttes sont luisantes & aussi claires que la thérébentine ». J'ai observé une glu semblable sur les feuilles de plusieurs autres espèces; elle ne m'a pas paru sortir des surfaces mêmes, mais de gros mamelons élevés qui font, à ce que je crois, la fonction des glandes à cupule de quelques autres espèces qui jettent une pareille liqueur. J'ai trouvé de ces cupules sur les tiges de celui de Crète, je crois qu'elles donnent aussi de la glu, & que c'est peut-être celle dont M. de Tournefort parle, quoiqu'il pût cependant se faire, qu'il en transudât aussi des surfaces mêmes des feuilles ou des tiges; le poids de deux ou trois livres qu'un homme peut en ramasser par jour, semble l'indiquer. Ces glandes se trouvent aussi sur les tiges, le bord des calices & les fruits du cisteledon de Gaspard Bauhin, & sur les grosses nervures du dessous des feuilles du ciste femelle à feuilles de sauge, qui s'élève & qui porte ses tiges aussi élevées & droites. M. de Tournefort pense que le ciste-ledon à larges feuilles, qui vient dans l'isle de Crète, & qui est décrit par Jean Bauhin, est différent de celui de cette isle sur lequel on ramasse le *labdanum*. Je n'ai pas trouvé de glandes à cupule dans ce dernier;

dernier, mais il m'a paru qu'il ſuintoit du deſſus des feuilles, &, je crois, des mamelons, une liqueur viſqueuſe. Le deſſus des feuilles & les tiges donnent encore une ſemblable matière, qui ſort auſſi de pareils mamelons, dans les ciſtes labdaniſères d'Eſpagne à feuilles de ſaule, & à fleur ſimplement blanche ou marquée d'une belle tache pourpre. Il en eſt de même par rapport au ciſte-ledon à grandes ou petites feuilles de peuplier noir ou de laurier; celui-ci n'eſt, ſuivant M. Linnæus, qu'une variété de ceux d'Eſpagne à feuilles de ſaule. Le ciſte labdaniſère de Montpellier donne réellement auſſi de cette matière, & elle ſort de parties ſemblables à celles des eſpèces précédentes: celui de Florence, cité par Micheli, doit en donner auſſi; & quoique je n'y en aie pas vû, je ne doute pas qu'il n'y ait un temps pendant lequel cette plante en laiſſe échapper, puiſque Micheli lui a donné le nom de labdaniſère. L'Herbier de M. Vaillant renferme deux ciſtes; l'un ſous le nom de ciſte-ledon d'Eſpagne à feuilles de romarin, blanches en deſſous, à fleurs de la même couleur & comme diſpoſées en umbelle: M. Vaillant penſe que c'eſt le ciſte labdaniſère à feuilles étroites de Gaſpar Bauhin, & il le cite comme rapporté par M. de Tournefort, quoiqu'il ne ſoit pas dans ſes ouvrages imprimés; l'autre eſt appelé ciſte-ledon des bords de la mer de Béotie, à feuilles de romarin & blanches des deux côtés. J'ai ſenti au toucher que le premier étoit gluant, & qu'il avoit ſur ſes feuilles une matière blanche & farineuſe qui me parut être le *labdanum* deſſéché; cette matière n'eſt pas ſeulement en farine dans celui de Béotie, mais elle forme ſouvent des plaques plus ou moins grandes, qui ſe ſont réduites en petits grains ſur les anciennes feuilles. Je n'ai point vû de cette matière ſur le ciſte-ledon à feuilles étroites de Gaſpar Bauhin, que M. Vaillant penſe être le premier, ni ſur ceux à feuilles de romarin velues ou non velues, qui ſont des Inſtituts; ces plantes ſeroient-elles donc des eſpèces différentes? elles m'ont paru ſe reſſembler toutes beaucoup, & la différence d'avoir ou de ne point avoir de réſine, n'eſt peut-être qu'un accident qui peut, comme il

le paroît, venir d'une tranſpiration plus ou moins abondante. J'ai attendu à parler d'un hélianthème qui donne de la réſine, que j'euſſe rapporté ce que j'avois vû ſur les ciſtes, cet hélianthème étant le ſeul où j'en euſſe trouvé; les feuilles, les tiges & les calices en laiſſent ſuinter une qui eſt jaune: cette eſpèce a les feuilles blanches en deſſous, & ſemblables à celles du petit myrte; elle eſt du nombre de celles qui ont des houppes.

Il n'y a point, comme je l'ai dit plus haut, de diſtinction entre les ciſtes par rapport à ces houppes, ſi ce n'eſt qu'ils en ont ſeulement plus ou moins. Les eſpèces qui donnent une réſine ſenſible, en ſont le moins chargées, ſurtout en deſſus des feuilles & ſur les tiges; elles en laiſſent voir cependant quelques-unes, ce qui fait que l'on peut dire en général que toutes les eſpèces en ſont garnies ſur toutes leurs parties, excepté les pétales & les étamines. Ces houppes ſont ordinairement blanches, compoſées de plus de dix ou douze petits filets, &, comme dans les hélianthèmes, horizontaux, c'eſt-à-dire qu'ils ſont preſque appliqués ſur la ſurface des parties qui en ſont couvertes; celles qui ſont ſur les côtes ou nervures principales des feuilles ou des tiges, les portent cependant droits & élevés: elles n'ont ordinairement que de ces filets, mais j'en ai vû ſortir un beaucoup plus long & qui étoit droit, du milieu de ces petits, dans le ciſte femelle, qui n'eſt point couché ſur terre, & dont les branches ſont élevées. On obſerve encore ordinairement parmi les houppes, des filets coniques ſimples comme dans les hélianthèmes; ces filets ſont auſſi plus longs que ceux des houppes, & ils ſont communément placés ſur les côtes ou principales nervures des tiges ou des feuilles.

Excepté le ciſte mâle de Portugal à feuilles très-grandes & blanches, & les deux eſpèces à feuilles de ſauge dont je n'ai pas parlé, j'ai vû toutes les autres des Inſtituts & du Corollaire, dans la ſuppoſition cependant que celui à feuilles d'olivier, que je n'ai pas vû, n'eſt qu'une variété du ciſte labdaniſère de Montpellier comme M. Linnæus le prétend; & que celui

d'Orient à grande fleur pourpre, & qui donne du *labdanum*, que je n'ai pas aussi examiné, n'est qu'une variété du labdanifère de Crète. Outre ces espèces, j'ai encore vû le ciste femelle à feuilles de sauge, qui n'est, selon M. Linnæus, qu'une variété de celui qui est droit & qui porte ses tiges élevées, & le grand ciste à larges feuilles blanches, remarquables par trois grosses nervures, dont les fleurs sont pourpres, qui vient dans l'isle Pico, & qui est cité dans l'Almageste de Plukenet: ces deux plantes sont autant garnies de filets coniques & de houppes que toutes les autres, & en diffèrent ainsi très-peu de ce côté.

M. Vaillant avoit beaucoup travaillé à former de nouveaux genres, dont il avoit tiré les espèces d'entre les grandes centaurées, les jacées, les bluets ou les chardons, & je crois que ces genres ne peuvent que jeter beaucoup de clarté, & donner beaucoup de facilité pour désigner, sans de grandes dénominations, les espèces de ces genres. M. Linnæus a négligé toutes les différences sur lesquelles M. Vaillant avoit établi ses nouveaux genres, & il a ainsi réuni sous un seul, qu'il appelle *centaurea*, les grandes centaurées de M. de Tournefort, dont une partie forme les rhapontics & les rhaponticoïdes de M. Vaillant; les jacées de ces deux Auteurs, les bluets du dernier, & ceux de M. de Tournefort, dont quelques-uns sont des ambrettes de M. Vaillant; les chausse-trappes de celui-ci, ses chardons étoilés ou calcitrapoïdes, & ses *crocodilium*. En réunissant toutes ces plantes, M. Linnæus a cependant établi un nouveau genre, qu'il a appelé *serratula*, sarrette, dont les espèces sont tirées principalement d'entre les rhaponticoïdes de M. Vaillant. Je crois ce genre justement formé, & je pense même qu'il faut encore en faire un nouveau, dont les espèces sont aussi des rhaponticoïdes, suivant M. Vaillant.

Centaurium majus, Grande centaurée.
Jacea, Jacée.
Cyamus, Bluet.
Calcitrapa, Chausse-trappe
Calcitrapoïdes, Calcitrapoïde.
Rhaponticum, Rhapontic.
Rhaponticoïdes, Rhaponticoïde.
Amberboi, Ambrette.
Crocodilium.
Serratula, Sarrette.

Comme les propriétés sur lesquelles ce dernier Auteur établissoit ces genres, sont principalement tirées des poils, des aigrettes de poils simples ou en plumes qui sont portées par les ovaires, ou des épines que je regarde comme des poils

durcis, & que ces différences sont dans les principes que j'ai tâché d'établir, j'ai cru les devoir rappeler ici. « Le *crocodilium* » a ses ovaires velus, couronnés de plumes, & placés entre » les poils du placenta; le pureau des écailles est becqué d'un » simple piquant, & bordé d'une pellicule ou feuillet satiné. » Les ovaires des chausse-trappes sont lisses, à tête nue ou cou- » ronnée de poils, & nichés entre ceux dont le placenta est » hérissé; les écailles des calices ont à leur bout un piquant en- » denté ou bordé de cils, & terminé par un simple piquant, » ou armé de plusieurs piquans, dont celui du milieu est plus » fort & plus long. Les calcitrapoïdes ne diffèrent des chausse- » trappes qu'en ce que le pureau des écailles de son calice est » terminé par plusieurs aiguillons disposés en rayons, lesquels » forment conjointement comme un demi-cercle ou une » main ouverte. Les rhapontics ont les ovaires à tête nue ou » couronnée de poils ou de plumes; le placenta est velu, les » écailles sont bordées d'une pellicule ou feuillet satiné qui se » découpe souvent. Les rhaponticoïdes ont les ovaires cou- » ronnés de poils; le placenta est velu, le pureau des écailles » finit dans quelques-unes par une languette mollasse, sans dé- » coupures. Les ovaires des ambrettes sont velus, à tête nue dans » quelques espèces, couronnés à l'antique dans quelques autres, » & nichés entre les poils du placenta; le pureau des écailles » est entier, ou il finit par une languette mollasse & entière. » Dans les jacées, les ovaires sont à tête nue ou à tête cou- » ronnée de poils, & nichés entre ceux du placenta; le pu- » reau des écailles est bordé de cils, ou orné d'un panache: » il est sec & frangé dans quelques autres; d'autres n'ont point » cette partie, mais des becs plats, pointus & finement endentés. » Ces parties sont semblables dans le bluet; les ovaires de quel- » ques espèces sont couronnés de plumes, mais ils different des jacées par les fleurons ».

Si l'on compare maintenant ces observations les unes avec les autres, on voit que le placenta est velu dans tous les genres, que les ovaires du *crocodilium* & des ambrettes le sont aussi, que ceux des chausse-trappes & des chardons étoilés

ſont liſſes, & probablement les autres, du moins M. Vaillant le laiſſe à penſer par ſon ſilence. Il ſeroit à ſouhaiter que cet Auteur eût déclaré poſitivement le fait, qu'il eût dit auſſi quelles ſont les eſpèces de rhapontics & de rhaponticoïdes qui ont les ovaires nus ou couronnés de poils ou de plumes; il eſt même étonnant qu'il ait gardé le ſilence là-deſſus, puiſque cela pouvoit contribuer plus que toute autre choſe à bien conſtater ſes genres, ou à en établir encore de nouveaux: je n'ai pas pû lever ces doutes, mais j'ai vû tout ce que M. Vaillant a dit ſur le pureau des écailles des têtes à fleurs, & je crois que des différences auſſi conſidérables doivent entrer pour quelque choſe dans le caractère générique, dans les jacées ſur-tout, où les filets forment ſouvent avec le pureau de très-jolies plumes, qui par leur aſſemblage font une eſpèce d'ornement à ces têtes. J'ai de plus obſervé des différences dans les filets de quelques genres, ſur-tout dans celui de la ſarrette, que M. Linnæus a fait, & dans les plantes du nouveau que je propoſe.

Je commencerai par celui-ci, peut-être n'y a-t-il encore qu'une plante de ce genre qui ſoit connue; c'eſt le vingt-unième rhaponticoïde de M. Vaillant, ou la jacée annuelle à fleurs pourpres, à feuilles découpées, & dont les découpures ont leurs bords garnis de petites pointes. J'ai vû ſur le deſſus des feuilles, vers le bord, des filets coniques, courts, à valvules, & qui s'évaſent par le haut en quatre, cinq, ſix petites lanières recourbées à peu près comme celles des filets dont les fruits des cynogloſſes ſont hériſſés, chaque découpure des feuilles finit par un filet roide & ſimple: lorſque les tiges ſont jeunes, elles ſont couvertes de filets qui forment de petites houppes, & des goupillons; de plus, le deſſous des feuilles a des glandes globulaires aſſez groſſes & d'une couleur d'eau: je n'ai pas vû les houppes & les goupillons dans celle qui ne diffère de la précédente que parce qu'elle a les feuilles marquées de taches blanches, mais des filets cryſtallins ſimples ſur le haut des tiges; peut-être ne ſont-ils que du duvet, ou, ce que j'aimerois mieux penſer,

des houppes & des goupillons mal formés; je le croirois d'autant plus volontiers que cette plante n'eſt qu'une variété de l'autre, & que ce qui la fait varier ne vient que des taches blanches des feuilles que l'on ne doit regarder que comme une eſpèce de maladie; au reſte, j'y ai trouvé toutes les autres parties de la première, & des glandes globulaires entre les nervures des tiges où elles ſont un peu verdâtres.

Quoique la différence que j'ai obſervée dans le onzième rhaponticoïde de M. Vaillant, ne ſoit pas auſſi grande que celle du genre précédent, je crois cependant que ſi elle ſe trouve réunie à quelques autres des parties de la fleur, elle pourra contribuer à établir encore un genre nouveau. J'ai déjà obſervé que cette plante eſt une de celles dont le pureau des écailles finit par une languette molle & douce; mais elle a cela de ſingulier, qu'elle porte de gros mamelons alongés ſur les côtes des feuilles & des tiges: ces mamelons forment par le bout ſupérieur une cupule ronde aſſez groſſe, & d'un jaune ſale; je n'ai point obſervé dans toutes les plantes ſuivantes de ſemblables glandes: la précédente convient bien avec elles par le duvet blanc qui ſuinte des têtes à fleurs & de l'entre-deux des groſſes nervures des tiges & des feuilles; mais les mamelons de ces dernières ne ſont pas auſſi élevés & n'y forment pas des cupules, ils ont ſeulement la forme des glandes globulaires, très-gonflées cependant; ces plantes ſont le rhaponticoïde à feuilles de chêne vert, ſur lequel on trouve l'inſecte appelé kermès: ſes mamelons ou glandes globulaires ſont d'un rougeâtre foncé; ils ſont encore plus élevés, & ils approchent plus de ceux de la première eſpèce dans le rhaponticoïde en arbriſſeau à feuilles de caprier, relevées de trois nervures, & qui vient dans les iſles d'Hyères: les tiges, les feuilles & leurs pédicules en ſont chagrinés, les uns ſont blancs, & les autres d'un ſoufre doré. Le bluet à longues feuilles qui s'élève en arbre, & qui eſt décrit par Proſper Alpin dans ſon Ouvrage des plantes exotiques, eſt placé dans l'Herbier de M. Vaillant avec les rhaponticoïdes: cette

plante a du duvet ſur les tiges, des mamelons ou glandes globulaires élevées, aſſez groſſes & d'un ſoufre doré; celles des feuilles ſont noirâtres ou ſans couleur déterminée, & moins élevées que celles des tiges. J'ai remarqué de plus que le pureau des écailles des têtes à fleurs ne s'alongeoit dans toutes ces plantes qu'en une pointe courte & mouſſe, que leurs ovaires portoient des aigrettes à plume, dont les barbillons étoient très-courts, & qui étoient ordinairement blanches, mais d'un beau couleur de ceriſe foncé dans le petit rhaponticoïde, dont les feuilles reſſemblent à celles du caprier. Dans le nombre des autres eſpèces que j'ai examinées, les unes ont des glandes globulaires, les autres m'ont paru n'en point avoir; peut-être que les unes pourroient être réunies avec les précédentes, les autres en être ſéparées; celles qui ont des glandes globulaires ſont les 12, 24, 25, 26, 28 eſpèces; les glandes ſont verdâtres dans la 12, ſoufrées dans les autres, & quelquefois avant que de prendre cette couleur elles paſſent par celle d'un blanc de lait aſſez beau. J'ai vû de plus du duvet ſur quelques-unes des parties de ces plantes, les 24, 25, 26 en étoient blanches, la dernière en avoit peu, la 28 ne m'en a point fait voir; mais ces deux plantes avoient des filets à valvule qui doivent, à ce que je crois, en donner lorſque la plante eſt ſur pied, & peut-être que le duvet des autres n'eſt que le ſupplément aux filets de celle-ci: le pureau des écailles finit par une ſeule pointe douce dans toutes, excepté dans la troiſième, où il finit par deux ou trois qui ſont petites.

Pluſieurs des autres eſpèces m'ont paru n'avoir que du duvet, telles que ſont les 10, 13, 27, l'*argyrocome* du cap de Bonne-eſpérance à feuilles de thym, qui eſt cité dans le Mémoire de 1718, à l'article des Immortelles, & le *chamæpeuce* de Proſper Alpin, qui eſt dans l'Herbier: toutes ces plantes ont preſque toutes leurs parties drapées d'un duvet blanc & épais.

M. Vaillant a regardé comme des rhaponticoïdes une partie des grandes centaurées de M. de Tournefort, & de l'autre il en a fait des rhapontics, auxquels il a joint quelques

eſpèces de jacées du même Auteur & de quelques autres. Toutes les grandes centaurées ont beaucoup de rapport entre elles; j'en parlerai donc en même temps, & enſuite des jacées que M. Vaillant a placées ſous le même genre. Les grandes centaurées ont ſur les feuilles & les tiges des filets à valvule, d'où il ſort un brin de fil blanc ſemblable au duvet qui couvre plus ou moins les mêmes parties, qui ont encore outre cela les glandes globulaires d'un beau couleur de ſoufre doré pour l'ordinaire; excepté les deux dernières grandes centaurées des Inſtituts, & celle qui a de larges feuilles découpées, & qui s'élève peu, j'ai vû toutes les autres des Inſtituts, & celles du Corollaire, en exceptant auſſi la quatrième. Les eſpèces qui ont le plus de duvet, ſont celles que l'on a comparées au bouillon blanc, à l'artichaut ou à l'aulnée; celles où il y a le plus de filets à valvule, l'ont été au pin, au paſtel; celles qui ſont les plus liſſes, ont les feuilles découpées; lorſque l'on preſſe la tête, formée par l'aſſemblage des fleurs de ces dernières, on en fait ſortir une liqueur claire, limpide & douce, qui reſſemble aſſez à une eau de miel légère; elle eſt fournie par les glandes globulaires du deſſous des écailles des têtes : ces glandes s'obſervent auſſi ſur les feuilles & ſur les tiges, elles y ſont ordinairement d'un beau couleur de ſoufre doré: elles m'ont paru d'un beau blanc qui avoit quelque choſe de brillant, dans les deux eſpèces à feuilles d'aulnée; elles ſont aſſez apparentes dans la pluſpart, mais je ne les ai point trouvé plus groſſes & plus élevées que dans celles d'Orient à feuilles de paſtel: les mamelons qui portent les filets à valvule, y ſont même plus gros que ceux des autres eſpèces.

Les autres rhapontics de M. Vaillant, qui, avant lui, avoient été mis au nombre des jacées ou des bluets, ont auſſi du duvet, des filets à valvule qui donnent un brin de fil, & des glandes globulaires. Les eſpèces qui ont été comparées aux bluets ou aux immortelles, ſont les plus drapées de ce duvet, & ont moins de filets à valvule: les glandes globulaires ſont ordinairement verdâtres dans les eſpèces qui

ont

ont les écailles des têtes argentées, & d'un soufre doré dans les autres. La couleur verdâtre d'une partie de ces glandes n'est peut-être que l'état où elles passent avant que de prendre l'autre couleur; car je les ai trouvé verdâtres dans la petite jacée qui s'étend sur terre, qui est à fleur pourpre, & qui, selon M. de Tournefort, n'est peut-être qu'une variété de la jacée ordinaire des prés, où ces glandes sont d'un soufre rougeâtre ou doré: l'argenté des écailles des espèces qui en ont de semblables, leur est propre, & n'est dû ni au duvet ni à quelqu'autre matière qui transpire de leurs surfaces.

Il se trouve par ce que j'ai dit dans cet article, que j'ai parlé de tous les rhapontics & de la pluspart des rhaponticoïdes de M. Vaillant. Les espèces de ce dernier genre dont il n'a pas encore été question, m'ont fait voir des filets à valvule, d'où il sort rarement un brin de fil, peu de duvet & point de glandes globulaires. Quelques-unes de ces plantes composent en partie le genre de sarrette que M. Linnæus a formé: la quatorzième & la seizième espèce de rhaponticoïde sont de ce nombre. Je crois que l'on pourroit y ajoûter la huitième, & sur-tout la dix-neuvième, peut-être même la septième & la cinquième. Cette dernière differe de toutes ces plantes, en ce que ses filets sont couchés, argentés & soyeux, & que les feuilles, les tiges & les écailles des têtes à fleurs en sont drapées, au lieu que les filets des autres ont une espèce de roideur & qu'ils sont en petit nombre. Je n'ai point encore vû de glandes globulaires dans la vingtième, mais de petites cavités qui pourroient cependant en faire les fonctions: ses filets sont longs, ils jettent un fil semblable au duvet des espèces qui en donnent, & que je n'ai pas observé dans celle-ci. Il est singulier que les espèces de rhaponticoïdes que M. Linnæus a tirées d'entre celles de ce genre, n'aient point de glandes globulaires, tandis que les autres en sont fournies; je pense en conséquence, que celles où je ne les ai pas trouvées, pourroient être aussi des sarrettes. La seconde espèce de M. Linnæus est le *cirsium* des Alpes à feuille de bon-henri; je n'ai point vû de

glandes globulaires sur cette plante, mais beaucoup de duvet sur toutes ses parties, comme dans les autres *cirsium*, dont il est différent par les dentelures de ses feuilles, qui n'ont tout au plus qu'une petite pointe mousse, & laquelle n'est pas piquante comme les pointes des vrais *cirsium*, dont je parlerai à l'article de ces plantes. Si ce *cirsium* est réellement une sarrette, quelques-unes auront donc beaucoup de duvet, mais il pourroit se faire que le genre de cette plante ne fût pas encore bien déterminé.

Quand M. Linnæus n'auroit pas réuni les jacées & les bluets aux grandes centaurées, les citations fréquentes que j'ai faites de plusieurs espèces des premières, demanderoient que je parlasse ici des autres espèces. Les jacées rapportées dans le Mémoire de M. Vaillant, m'ont toutes fait voir des glandes globulaires, excepté la dernière; mais celle-ci, comme toutes les autres a du duvet & des filets à valvule, d'où il sort un fil semblable au duvet. Les espèces que l'on a désignées par leur couleur blanche ou cendrée, sont celles qui ont moins de filets & plus de duvet: elles en sont même drapées sur les feuilles & les tiges. Les glandes globulaires sont verdâtres dans la plupart, d'autres les ont d'un beau couleur de soufre doré, comme les 7, 8, 11, 23, 26; elles le sont un peu moins dans les 2, 15, 19, 21; elles étoient rougeâtres dans la première; la 9 & la 10 en avoient d'un couleur d'eau clair, & toutes les autres d'un verd sale & obscur. Ces différentes couleurs sont-elles permanentes ou seulement passagères? c'est ce que je ne puis déterminer; il y a même lieu de penser par ce que j'ai dit autre part plus d'une fois, que ces couleurs ne sont que les différens états où ces glandes se trouvent suivant qu'elles sont plus ou moins avancées, ou que la liqueur qu'elles contiennent est plus ou moins perfectionnée. La variété de la septième espèce peut encore le prouver, puisque ses glandes étoient blanches, & que celles de l'espèce dont elle n'est qu'une variété, étoient d'un soufre doré: cette espèce étant sur pied est gluante au toucher; cette glu vient d'une matière visqueuse

qui suinte des glandes globulaires. Je n'ai rien vû de semblable dans les espèces précédentes, même dans celles que j'ai examinées avant qu'elles fussent desséchées: je pense cependant qu'il peut y avoir un temps où cette glu paroîtroit.

Les jacées du Mémoire de M. Vaillant ne sont pas les seules que j'aie examinées; j'en ai trouvé quelques autres dans l'Herbier de cet habile Botaniste, qui ne sont pas citées dans le Mémoire, sçavoir, la seconde jacée de Sicile à feuilles légèrement découpées, de Boccone; une de Micheli, qui vient sur les montagnes, qui a la fleur pourpre, les feuilles découpées, verdâtres & rudes, & les écailles des têtes en plumes noirâtres; une de Lobel, qui vient sur les montagnes des environs de Narbonne; celle de Portugal à feuilles légèrement découpées; celle qui est très-rameuse, qui a la fleur pourpre & couronnée; une autre appelée *miacanthos* à feuilles petites, découpées, blancheâtres, à tige rude, à tête petite, conique, armée de petites épines rougeâtres; & une autre sous le même nom, qui ne diffère de la précédente que par ses feuilles, qui ressemblent à celles de la chicorée sauvage, & par ses têtes oblongues. Toutes ces plantes ont des glandes verdâtres, excepté la dernière où elles sont soufrées: les trois suivantes sont démontrées au Jardin Royal sans citation; l'une est la jacée à tête épineuse; la seconde est celle d'Italie à feuilles découpées & à fleur d'un pourpre sale; la troisième a aussi les feuilles découpées, mais la fleur grande & jaune, & les calices reluisans; je crois leurs glandes verdâtres. Ces plantes & celle d'Austrasie dont il sera parlé plus bas ont, avec les glandes, du duvet & des filets qui, à ce que je crois, jettent un brin de fil par leur bout supérieur. Ces filets & ce duvet sont plus ou moins abondans, mais aucune ne m'en a fait moins voir que celle d'Orient qui porte ses branches éparses en tout sens, qui a le port de carthame & la fleur jaune & grande; elle est presque lisse, ses têtes seulement ont un peu de duvet & quelques filets. La jacée du cap de Bonne-espérance, à petites feuilles velues & à têtes visqueuses, citée par Pétiver, donne une

matière résineuse qui paroît en suinter ou sortir de petites crevasses; car je n'y ai pas vû de glandes, ni même sur les autres parties.

Les écailles des têtes des jacées sont découpées en plusieurs petites lanières, dont les unes sont simples & les autres forment de petites plumes, c'est-à-dire que chaque lanière porte sur ses côtés de petits filets, qui sont comme les barbes d'une plume. J'avois toûjours cru devoir regarder ces lanières & ces plumes comme des espèces de filets qui pourroient donner issue à quelque liqueur, mais je n'avois osé jusqu'ici avancer ce sentiment, n'ayant jamais rien vû sortir de ces filets; ce qui m'avoit toûjours échappé, s'est montré dans la jacée d'Austrasie à tête garnie de plume: plusieurs des barbes de ces plumes portoient un grain résineux blanc qui me parut en avoir suinté. Cette observation fait, à ce qu'il me semble, connoître la vraie fonction de ces filets, & m'engage à rapporter les espèces de jacées qui ont de ces plumes ou des filets simples; ceux-ci donnent, par leur arrangement sur le bord des écailles, la figure d'une crête de coq aux écailles où ils se trouvent. Les espèces qui ont de ces écailles, sont la première & la seconde espèce; dans la première, les filets sont roides & presque épineux; la 8 & la 9 en ont de doux comme ceux de la 2, qui sont semblables à ceux des 11 & 12, des 15 — 23, des 25 & 26, excepté cependant la 19, où ils ont aussi quelque roideur. Les autres espèces ont des plumes dont les barbes sont assez apparentes; elles sont très-courtes dans la 3: la variété de la 7 n'a pas les plumes de l'espèce dont elle est regardée comme une variété, ses lanières sont simples: j'ai dit plus haut que ses glandes globulaires étoient différentes, ainsi elle pourroit être une vraie espèce. La 27 a simplement de petites pointes mousses par le bout supérieur & sans filets latéraux; elle m'a paru ne point avoir de glandes globulaires, elle pourroit ainsi ne pas être une jacée. Je n'ai pas vû les écailles de la 25, ne l'ayant pas trouvée en fleur.

Parmi les espèces qui ne sont pas rapportées dans le

Mémoire de M. Vaillant, il y en a aussi qui ont des plumes, & d'autres qui en sont privées: de ces dernières sont toutes les espèces dont j'ai parlé, excepté celle d'Austrasie, celle qui a les feuilles découpées, la fleur jaune, grande & le calice reluisant, & l'autre qui est aussi à feuilles découpées, qui a la fleur d'un pourpre sale, & qui vient en Italie. M. Vaillant n'ayant pas cru devoir diviser ces plantes & en faire deux genres, je l'imiterai; ceux qui penseront que ces différences suffisent pour les établir, pourront les faire, j'y serois cependant conduit par les principes que j'ai cru pouvoir suivre.

On peut également diviser les bluets en deux sections; ceux qui ont les écailles à filets simples, sont le premier jusqu'au cinquième inclusivement, le huitième, & l'espèce des jardins, qui n'est, suivant M. Linnæus, qu'une variété de celui de la campagne. Ceux qui ont des plumes sont les deux espèces à tête garnie de plumes, c'est-à-dire, les 10 & 11 du Mémoire de M. Vaillant, les 12 & 13, dont l'une est comparée à l'armoise, & l'autre à la giroflée. La 14, qui est le bluet à feuilles d'herbe à l'épervier, diffère des uns & des autres, parce que ses écailles ne portent que plusieurs gros filets roides au bout supérieur du pureau.

Il y a encore quelque différence par rapport au duvet, aux filets & aux glandes globulaires; les uns, comme les bluets de la campagne & des jardins, les 7, 10, 13, ne m'ont paru avoir que du duvet qui couvre leurs feuilles & leurs tiges, ou tout au plus de gros mamelons courts sur les côtes des tiges, d'où il sort aussi un brin de fil. Les filets sont mieux déterminés dans les autres espèces, ils se trouvent réunis au duvet, & seulement dans les 3, 4, 8; ils y sont même gros & à valvules éloignées les unes des autres, & bien distinctes; ils le sont de façon dans une espèce trouvée en Egypte par M. Lippi, qui est petite, rameuse, à tige aîlée, à petite fleur pourpre, & qui n'est pas rapportée dans le Mémoire de M. Vaillant, qu'ils ressemblent à de petits chaînons, ou à des espèces de chapelets. Les glandes globulaires & le duvet sont dans ceux à feuilles d'herbe à l'épervier & de

giroflée : la couleur des glandes est d'un soufre doré ; elles sont sans couleur déterminée dans celui des Alpes à tête garnie de plumes, & à feuilles longues, étroites & à dent de scie ; elles y sont jointes au duvet & aux filets à valvule. Ces différences sont-elles constantes ? &, cela supposé, devroient-elles faire séparer ces plantes ? c'est sur quoi je ne puis décider. M. Vaillant a déjà dit que les ovaires de certaines espèces étoient nus, que ceux des autres portoient une aigrette de plumes ; mais quelles sont les espèces qui ont les uns ou les autres ? il ne l'a pas appris, & je n'ai pas acquis cette connoissance.

M. Vaillant a déjà ôté d'entre les bluets de M. de Tournefort quelques espèces qu'il a jointes à une jacée du même Auteur, pour former le genre qu'il appelle *amberboi* ou ambrette. La première & la seconde espèce ne m'ont fait voir que du duvet sur toutes leurs parties ; la jacée, qui est celle à feuilles de roquette & velues, en a peu, mais on y voit des glandes globulaires soufrées, couleur qui domine dans celles des têtes où elles sont aussi plus grosses que sur les autres parties, qui ont de plus quelques filets à valvule. La jacée qui ressemble au bluet, qui a les tiges aîlées, & qui est de Boerhaave, est semblable en tout à la précédente ; mais ses écailles sont simples comme dans les deux premières, & ne finissent pas par une longue épine comme celles de la première jacée.

Il ne me reste plus de tous les genres que M. Linnæus a réunis avec les précédens, que les chausse-trappes, les chardons étoilés ou calcitrapoïdes, & le *crocodilium ;* ce dernier ne renferme que deux espèces : j'ai vû la seconde, elle est presque sans tige, ses feuilles ressemblent à celles de la chausse-trappe, elles sont épaisses & couvertes de duvet, de même que les tiges, & je n'y ai trouvé ni glandes globulaires, ni filets à valvule.

Les chausse-trappes sont en bien plus grand nombre : M. Vaillant en comptoit trente-quatre espèces ; je les ai examinées à l'exception de huit, qui sont les 2, 4, 6, 7, 13, 14, 18, 31 ; elles diffèrent peu entre elles du côté du duvet, des

filets & des glandes; le duvet couvre plus ou moins les feuilles & les tiges; les filets jettent un brin de fil de la nature du duvet, & ils font d'une longueur & d'une groffeur peu différentes. Les glandes globulaires m'ont paru d'un beau couleur de foufre doré dans les dernières efpèces, à compter depuis la 21.e inclufivement, jufqu'à la dernière; elles étoient plustôt claires & blanches dans les autres: ces glandes fe trouvent fur les feuilles, les tiges, & même fur les écailles des têtes. Il y a un peu plus de différence entre ces plantes du côté des épines dont le bord des écailles eft armé; dans les unes, ces épines font plus longues & en plus grand nombre que dans les autres; elles font dans d'autres efpèces pluftôt des filets fimples & mouffes que des épines, & c'eft ordinairement dans celles qui ont été mifes par différens Auteurs au nombre des jacées; il en eft toûjours ainfi, à moins que ces Auteurs n'aient averti que les écailles étoient épineufes.

Il faut joindre aux efpèces de chauffe-trappes du Mémoire de M. Vaillant, les deux fuivantes que j'ai encore obfervées, favoir, celle qui a les feuilles entières, la fleur pourpre, & celle à fleur jaune, qui a les têtes armées d'épines plus groffes & plus grandes qu'à l'ordinaire, & qui eft auffi épineufe fur fes autres parties. Ces deux plantes font démontrées au Jardin du Roi; elles conviennent en tout avec les dernières des précédentes: j'ai vû de plus dans la dernière de celles-ci, quelques glandes globulaires fur le deffus des feuilles, qui donnoient une liqueur vifqueufe, claire & limpide.

Les chardons étoilés ou calcitrapoïdes ont encore beaucoup de rapport, non feulement entre eux, mais avec les chauffe-trappes: comme celles-ci, ils ont du duvet, des filets & des glandes globulaires verdâtres, ou d'un foufre doré, qui fe trouvent fur les feuilles, les tiges & les têtes. Ces dernières parties ont auffi des épines dans plufieurs efpèces, pour ne pas dire dans toutes, indépendamment de celles des feuilles & des tiges. Je n'ai vû fortir de liqueur des glandes globulaires, que dans la première efpèce, qui eft le chardon de Crète à feuilles de rave; non feulement celles du deffus des

feuilles, mais encore celles du deſſous & des tiges en donnent, & cette liqueur eſt, comme celle de la chauſſe-trappe dont j'ai parlé, claire, limpide & viſqueuſe.

Les chardons étoilés cités par M. Vaillant, ſont au nombre de 17: j'en ai vû 13, les quatre que je n'ai point examinés ſont les 2, 4, 7, 12, mais le 4 & le 12 ne ſont peut-être que des variétés du troiſième, ils n'en diffèrent du moins, ſuivant Barrelier, que par le plus ou le moins de grandeur.

Je remarquerai, avant de finir cet article, que la vingt-deuxième chauſſe-trappe, qui eſt la jacée à fleur jaune, à tête épineuſe, tige aîlée & feuilles aigues de chicorée, & la trente-quatrième qui eſt le chardon de Malte à feuilles de roquette & à fleurs jaunes, ont des glandes à cupule ſur le bord des écailles des têtes; elles ſont petites dans la première eſpèce, plus groſſes dans la ſeconde, & comme compoſées de grains, dont le dernier eſt plus gros & ſemble s'évaſer en cupule par le haut: je ne puis dire s'il y en a de ſemblables ou quelque choſe d'équivalent dans les autres eſpèces, & dans les chardons étoilés; ſi cela étoit, ce ſeroit peut-être une raiſon pour ſéparer ces genres de ceux auxquels on les a joints, car il faut avouer qu'ils ont tous beaucoup de rapport, non ſeulement par la fleur, mais encore par les glandes & les filets; & s'il y en a où je n'ai pas trouvé les glandes globulaires, ce n'eſt peut-être que faute d'avoir examiné des plantes où elles fuſſent aſſez gonflées pour être apparentes: ſi donc les chauſſe-trappes avoient des cupules, ces cupules ſeroient une différence bien ſenſible, & qui, jointe à celle d'avoir des épines, me paroîtroit ſuffiſante pour bien diſtinguer ces genres, de ſorte qu'alors, au lieu de réunir ces genres à ceux auxquels on les a joints, il faudroit s'en tenir à ce que M. Vaillant a fait là-deſſus, ou M. de Tournefort, en admettant quelques changemens dans ceux que M. Vaillant a formés, & en établiſſant le genre que j'ai propoſé au commencement de cet article, vû la figure particulière des filets de ſes plantes qui s'évaſent par

par le haut en plusieurs petites parties recourbées, ou qui forment des houppes ou des goupillons.

La longueur de ce dernier paragraphe m'obligera à ne rapporter qu'un exemple des genres dont la réunion est constatée par mes observations, & ce seul exemple formera la dernière partie de ce Mémoire. Je tirerai cet exemple du genre du chêne, auquel M. Linnæus a joint ceux du chêne vert & du liége: jamais conformité n'a été plus grande que celle des espèces qui composent dans M. de Tournefort ces trois genres; elles ont toutes sur les jeunes pousses & les feuilles, sur-tout en dessous, & principalement lorsqu'elles sont nouvelles, des houppes composées de plus de cinq ou six petits filets, qui ne varient même guère pour la couleur, qui est ordinairement blanche, mais, dans les feuilles avancées, un peu jaunâtre; c'est ce qu'on peut voir comme moi dans les chênes qui ont le fruit porté sur un long ou court pédicule; dans celui qui ne s'élève pas au delà d'un pied; dans celui d'Afrique, dont le gland est très-long; dans la femelle à large feuille; dans celui de Virginie à veine rouge; dans celui à larges feuilles, & qui est toûjours vert; dans celui qui est le hêtre des Grecs & de Pline; dans les rouvres 1, 2, 3, 4, 5 de Clusius; dans tous les chênes verts des Instituts, à l'exception du dernier & de celui de Montpellier, dont les feuilles sont cotonneuses des deux côtés, que je n'ai pas examinés; & dans les deux espèces de liége de ce même Ouvrage, auxquels il faut joindre le chêne dont le gland est très-gros, & porté sur un long pédicule, du Catalogue des environs de Paris; celui à qui Jean Bauhin donne simplement le nom de hêtre ou de chêne; celui que Plukenet appelle arbre très-élevé à feuilles de châtaignier & qui vient en Virginie; celui du même Auteur & de la Phytographie, ainsi que le précédent, qui a les feuilles divisées comme celles de l'*esculus*, & qui sont grandes & épineuses; celui de Virginie à feuilles longues & semblables à celles du saule, qui est cité par Plukenet; la *phyllodrys* blancheâtre à larges feuilles, dont les épines sont mousses &

Quercus, Chêne.

Ilex, Chêne verd.

Suber, Liége.

qui eſt la première eſpèce de ce genre dans Gaſpard Bauhin; les prétendues épines de cette dernière eſpèce ne ſont, comme dans les chênes verts, que le prolongement des dentelures des feuilles, qui eſt dur & roide: c'eſt à un tel prolongement que les épines des calices ou cupules du gland de celui que Gaſpard Bauhin a déſigné par cette propriété, ſont auſſi dûes; en effet, ces prétendues épines ne ſont que le bout des écailles de cette partie, qui ſe ſont étendues, recourbées & durcies. Celui d'Orient à larges feuilles, qui a de très-gros glands & une cupule chevelue, ne doit cette prétendue chevelure qu'aux écailles du calice, qui ſont auſſi alongées plus qu'à l'ordinaire, mais qui ſont plus fines & plus douces: je crois que c'eſt à quelque choſe de ſemblable que celui dont le fruit eſt gros & le calice chagriné de mamelons, celui d'Orient à feuilles de châtaignier, dont le gland eſt caché dans la cupule, qui eſt épaiſſe & écailleuſe, & celui de Bourgogne à calice velu, doivent ces propriétés de leurs cupules, énoncées dans les dénominations. Je ne puis cependant l'aſſurer que par induction, n'ayant pas vû ces fruits, mais je crois qu'il y a tout lieu de le penſer, après ce que j'ai obſervé ſur les précédens: au reſte les feuilles & les jeunes pouſſes de ces dernières eſpèces ſont auſſi couvertes de houppes ſemblables à celles des premières, & les cupules ou calices de toutes, ceux mêmes des chênes verts & des liéges, ſont ordinairement hériſſés de poils ſimples, pluſtôt cylindriques que coniques, plus ou moins longs & abondans; on en trouve même juſque ſur le gland lorſqu'il eſt jeune, je l'ai du moins ainſi obſervé dans quelques eſpèces.

S'il étoit vrai que l'arbre que Plukenet appelle dans ſon Almageſte chêne de Virginie, à feuilles oblongues, avec des ſinuoſités & ſans ſinuoſités, fût réellement un chêne, l'uniformité prétendue dont j'ai parlé plus haut ſe trouveroit démentie, puiſque je n'ai vû ſur les feuilles de cet arbre que des filets ſimples, longs & en moyenne quantité, & des eſpèces de glandes véſiculaires; mais n'ayant réellement vû que des feuilles de cet arbre, je ne puis pas déterminer au

juſte ſi c'eſt un chêne ou non : je pencherois cependant plus à croire que ce n'en eſt pas un ; mais ne ſuivrois-je pas en cela pluſtôt un préjugé, que ce qui eſt réellement ? Laiſſons donc aux obſervations que l'on pourra faire, à éclaircir ce point, & diſons que quant aux chênes dont le caractère eſt bien déterminé, il y a lieu de penſer qu'ils feront voir tous des houppes ſemblables, pourvû cependant qu'ils ſoient dans un état ſain ; car il arrive ſouvent que lorſque leurs feuilles ſont piquées de quelques inſectes, & qu'il s'y forme des galles, (l'on ſait qu'il y a peu d'arbres qui ſoient plus ſujets à l'être que celui-ci), il arrive, dis-je, alors que les feuilles ſont liſſes & entièrement privées de houppes : on en trouve cependant quelquefois ſur les galles même, & c'eſt dans cet état que Malpighi en a fait graver quelques-unes, qu'il diſoit être des filets branchus ; mais examinées avec ſoin, elles ne m'ont jamais paru que des houppes ſur les galles même que cet Auteur décrit ; enfin, pour finir cet article & ce Mémoire, quelle que ſoit la variété qui arrive dans les feuilles de ces arbres, on trouve toûjours les houppes, je les ai du moins obſervées dans pluſieurs variétés du chêne ordinaire.



EXPÉRIENCES ET OBSERVATIONS FAITES EN DIFFÉRENS ENDROITS DE L'ITALIE.

Par M. l'Abbé NOLLET.

L'ITALIE eſt un pays ſi connu, & le temps que j'avois à employer pour le parcourir a été ſi court, que je me croirois excuſable de n'avoir fait ce voyage que pour moi-même, c'eſt-à-dire, d'y avoir ſeulement admiré ces merveilles de la Nature & de l'art qui ſe préſentent en aſſez grand nombre pour occuper entièrement un ſpectateur preſſé de paſſer outre, mais que tout le monde connoît, ſoit pour les avoir vûes, ſoit pour avoir lû les livres qui en parlent. Mes plus longs ſéjours, excepté deux mois & demi pendant leſquels j'ai demeuré dans le Piémont, n'ont point paſſé trois ſemaines, & pluſieurs ont été bornés à huit ou dix jours; il n'eſt guère poſſible de ſe livrer à des recherches un peu profondes, quand on eſt obligé de changer auſſi ſouvent d'objets.

Cependant, comme la Nature dans cette belle partie du monde eſt très-féconde en phénomènes, je n'ai pû la conſidérer, même brièvement, ſans faire quelques remarques qui ont excité mes réflexions, & qui m'ont porté à faire des épreuves. Ce ſont ces remarques, ces réflexions & ces épreuves, que j'ai raſſemblées dans ce Mémoire pour me les retracer à moi-même, & pour en faire part à ceux qui les jugeront dignes de quelque attention : à l'exception des faits dont je crois m'être ſuffiſamment aſſuré, je préſente tout le reſte, bien moins comme des vérités arrêtées & dégagées de toute incertitude, que comme des connoiſſances ébauchées que je ſoûmets très-ſincèrement à la ſaine critique de perſonnes plus éclairées que moi, & qui auront plus de loiſir que je n'en ai eu, pour découvrir & examiner de tout point les circonſtances les plus difficiles à pénétrer.

Sans avoir égard à l'ordre des temps, je réunirai ſous des titres communs toutes les matières d'une même eſpèce, ou qui auront beaucoup de rapport entre elles; des faits analogues ainſi raſſemblés ſous le même point de vûe, feront mieux juger de la valeur des réflexions qui les accompagnent, & de la juſteſſe des conſéquences qu'on en a tirées.

ARTICLE PREMIER.

E'lectricité.

Un des principaux objets que j'avois en vûe en partant pour l'Italie, c'étoit de voir par moi-même ces effets ſi ſinguliers attribués depuis quelques années à la vertu électrique, & publiées par des perſonnes dignes de foi. Pouvois-je n'être pas extrêmement ſurpris de voir que toutes ces merveilles fuſſent comme réſervées pour un ſeul pays? (car ſi l'on excepte ſeulement M. Winkler, qui dit avoir fait avec ſuccès les mêmes expériences à Leipſick, perſonne que je ſache, ni en Allemagne, ni en Angleterre, ni en France, n'a rien vû de ſemblable, quoiqu'on y ait eſſayé par-tout avec beaucoup de ſoins & d'obſtination). Un étonnement ſi bien fondé excitoit en moi le deſir inexprimable de voir les faits, & de les examiner par toutes les faces, pour apprendre, s'il étoit poſſible, à quoi il tenoit qu'ils ne ſe fiſſent voir ailleurs que dans l'Italie.

Ces faits peuvent ſe réduire à trois principaux, ſavoir, 1.° la tranſmiſſion des odeurs à travers un cylindre ou un globe de verre électriſé par frottement, & bouché comme hermétiquement; 2.° des perſonnes de tout âge & de tout ſèxe, purgées, lorſqu'elles ſe faiſoient électriſer ayant dans la main certaines drogues, comme la réſine de ſcammonée, la gomme gutte, &c. 3.° des rhumatiſmes goutteux & invétérés, des ſciatiques, des paralyſies, des ankiloſes, des tumeurs & quantité d'autres maladies totalement enlevées, ou conſidérablement diminuées par une ſeule électriſation, ou par deux ou trois ſeulement, tantôt avec un cylindre de verre ſimplement

frotté, tantôt avec un pareil vaiſſeau rempli de drogues convenables à la guériſon du malade.

Tous ces merveilleux effets vinrent à notre connoiſſance, d'abord par des lettres particulières dont pluſieurs me furent adreſſées directement, ou communiquées par les perſonnes qui les avoient reçûes; enfin le Public en fut inſtruit par des Ouvrages imprimés [a], où l'on trouve l'origine, les progrès & tous les détails de ce qui s'eſt paſſé à cet égard, premièrement à Veniſe, & enſuite à Bologne & à Turin.

1. Je n'eus rien plus à cœur, lorſque je fus arrivé à Turin, que de viſiter M. Bianchi, célèbre Médecin Anatomiſte, & premier auteur des *Purgations électriques*, & de lui demander que ces expériences dont il m'avoit envoyé la liſte, & qui m'avoient ſi mal réuſſi à Paris, fuſſent répétées entre nous & ſous ſa direction. J'obtins facilement de ſa complaiſance ce que je demandois; nous prîmes jour, & le Père Garo [b] fit porter chez M. le Marquis d'Ormea, où nous convînmes de faire nos expériences, ſa machine d'électricité, qui eſt tout-à-fait ſemblable à celle que j'ai décrite dans mon *Eſſai*.

1.re Expérience. Le 21 du mois de Mai de l'année précédente 1749, ſur les quatre heures, par un temps frais, mais incertain, M. Bianchi ayant apporté un morceau de ſcammonée & un autre de gomme gutte, dont chacun étoit à peu près de la groſſeur

[a] *Della Ellettricità medica, lettera del chiariſſimo ſignore Gio-Franceſco Pivati, Academico dell' Academia delle Scienze di Bologna, al celebre ſignore Franceſco Maria Zanotti, Segretario della ſteſſa Academia*, in-8.° imprimé à Lucques en 1747, & réimprimé à Veniſe en 1748. *Oſſervazioni fiſico-mediche intorno alla ellettricità, dedicate all' illuſtriſſimo ed eccelſo Senato di Bologna da Gio-Giuſeppe Verati, publico Profeſſore nella Univerſità & nell' Academia delle Scienze dell' inſtituto Academico benedettino*, in-8.° imprimé à Bologne en 1748. *Rifleſſioni fiſiche ſopra la medicina elettrica del ſignor Gio-Franceſco Pivati, Academico dell' Academia delle Scienze di Bologna, &c.* petit *in-fol.* imprimé à Veniſe en 1749. *Lettera del ſignor Canonico Brigoli, ſopra la machina eletrica*, imprimé à Vérone en 1748.

[b] Religieux de l'ordre des Minimes, ancien Profeſſeur de Philoſophie en l'Univerſité de Turin, & fort appliqué depuis long-temps à la Phyſique expérimentale : il eſt depuis trois ans Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences.

d'un œuf de poule, je pris le premier dans la main droite, & ayant la gauche presque appliquée à la surface du globe de verre, & les pieds sur un gâteau de résine, on m'électrisa pendant 15 minutes sans interruption : ce jour-là l'électricité étoit médiocrement forte.

Après moi l'on électrisa de même un jeune homme de vingt-deux ans, d'une complexion assez délicate, que j'avois pris depuis quelques jours pour me servir.

Ensuite on fit la même chose pour une fille de seize à dix-sept ans, d'une foible complexion, mais qui n'avoit alors aucune incommodité.

Après cela on fit la même épreuve sur le Père Bécaria, Professeur de Philosophie en l'Université, âgé d'environ trente-cinq ans, d'un tempérament sec & bilieux.

On électrisa encore de la même manière un Aide de cuisine de la maison, âgé de vingt-quatre ans, qui ne paroissoit point malade.

Enfin on fit la même épreuve sur un autre domestique, homme robuste & âgé de quarante ans ou environ, & l'électrisation dura pour chacune de ces cinq personnes, autant de temps qu'on l'avoit fait durer pour moi, 15 minutes de suite.

Je ne ressentis en moi aucun effet que je pusse attribuer à l'électricité, aucun mouvement extraordinaire, aucune douleur d'entrailles. Il en fut de même du Père Bécaria, du domestique âgé de quarante ans, & de la jeune fille ; mais le jeune homme de vingt-deux ans, interrogé après les autres, a déposé qu'il avoit eu pendant la nuit deux évacuations avec quelques mouvemens de colique ; & l'Aide de cuisine, à qui l'on fit de pareilles questions, répondit qu'il en avoit eu aussi une très-copieuse, comme s'il eût été purgé.

Ces deux dernières dépositions furent écrites, comme les autres, sur le champ, & je commençois à les regarder comme très-importantes, lorsque j'appris par l'aveu même du dernier déposant, qu'il prenoit depuis quelques jours des bouillons de chicorée, pour une indisposition dont il n'avoit point parlé jusqu'alors. Le jeune homme qui disoit avoir eu deux

évacuations, me rendit ſon témoignage plus que ſuſpect par des ſingularités qu'il voulut y ajoûter quelques heures après, & depuis ce temps-là il ſe conduiſit ſur différens ſujets de manière à m'ôter toute croyance en ſes paroles.

Ce que je venois d'éprouver de la part de ces deux domeſtiques, dont l'un m'avoit laiſſé ignorer pendant quelque temps l'uſage actuel qu'il faiſoit de ſes bouillons de chicorée, & l'autre avoit montré tant de goût pour le merveilleux, qu'on devoit prudemment douter de tout ce qu'il avoit dit; cette aventure, dis-je, me rendit très-délicat ſur le choix des ſujets que je devois admettre à nos expériences; je déclarai que je n'y voulois recevoir ni enfans, ni valets, ni gens du bas peuple, mais ſeulement des perſonnes raiſonnables, & d'un état à ne me laiſſer rien à craindre ſur la certitude des faits dont ils auroient dépoſé.

2.e Expérience. Le lendemain * de notre première expérience, je fus encore électriſé pendant 15 minutes de ſuite comme je l'avois été la veille, tenant dans la main un gros morceau de ſcammonée; & après moi on fit la même épreuve ſucceſſivement ſur M. Scherra Docteur en Médecine, M. Verne Démonſtrateur en Anatomie, M. le Marquis de Sirié, M. l'Abbé Porta Profeſſeur de l'Univerſité, le Précepteur des enfans de M. le Marquis d'Ormea, & celui des jeunes Mrs Doza. Ce jour-là l'électricité étoit paſſablement forte.

* 22 Mai 1749.

De toutes ces perſonnes électriſées, aucune ne reſſentit de douleurs dans le ventre, aucune n'éprouva d'évacuation qu'elle pût attribuer à la vertu électrique; mais, pour dire ſcrupuleuſement tout ce qui vint à ma connoiſſance après maintes queſtions, le Précepteur des jeunes Mrs d'Ormea déclara qu'il avoit rendu quelques vents plus qu'à ſon ordinaire, & qu'il croyoit auſſi avoir un peu plus uriné: ainſi de ſept perſonnes il n'y en eut qu'une qui ſoupçonnât l'électricité d'avoir eu quelque effet ſenſible ſur elle, & ce ſoupçon, comme l'on voit, étoit des plus légers.

3.e Expérience. Le 23 Mai, l'électricité étant plus forte que les jours précédens, nous choisîmes un morceau de ſcammonée neuve, bien

bien odorante, & qui pesoit 4 onces; M. le Marquis d'Ormea, M. Allion Docteur en Médecine, les deux Précepteurs nommés ci-dessus, le Père Garo, M. le Comte Ferrero & moi, nous prîmes l'un après l'autre le morceau de scammonée, & nous nous fîmes électriser pendant 15 minutes de suite, comme on avoit fait dans les autres expériences.

Deux ou trois jours se passèrent, & personne ne ressentit absolument rien qu'il pût attribuer à la vertu électrique.

Le même jour nous essayâmes de répéter une expérience que M. Bianchi m'avoit annoncée par l'écrit dont j'ai parlé plus haut, & qui ne m'avoit pas réussi à Paris, il s'agissoit d'une transmission d'odeur qui devoit se faire le long d'une chaîne ou d'une barre de fer électrisée; l'un de nous prépara & appliqua un linge enduit de baume du Pérou sur la verge de fer qui recevoit l'électricité du globe; on attacha à cette verge le bout d'une chaîne de fer, qui s'électrisa par communication, & nous attendîmes que l'odeur du baume se transmît à l'autre bout, où pendoit une boule de métal; mais nous l'attendîmes inutilement, personne n'y put reconnoître le plus léger signe de cette transmission. 4.e Expérience.

M. Bianchi voyant comme moi que les résultats de toutes ces expériences ne s'accordoient pas avec ceux qu'il croyoit avoir eus par le passé, me dit que cette différence pouvoit bien venir de ce que nous employions une électricité trop forte, parce que celle dont il avoit fait usage, & avec laquelle il avoit réussi, lui avoit toûjours paru plus foible. Je me prêtai à cette raison, n'en voyant point d'autre que je pusse lui rendre plus plausible; & pour remettre la manipulation dans ses premières circonstances, nous prîmes jour, & nous nous assemblâmes au nombre de quatorze chez M. Bianchi, où nous étions attendus, & où nous fûmes électrisés l'un après l'autre, par lui-même, autant de temps qu'il le jugea à propos, tantôt avec la scammonée, tantôt avec la gomme gutte dont il avoit choisi les morceaux. La machine dont on fit usage ce jour-là étoit la même dont M. Bianchi s'est toûjours servi dans ses propres expériences: elle consiste en un

cylindre de verre creux, de trois pouces de diamètre, & d'un demi-pied ou un peu plus de longueur, monté entre deux supports sur une planche que l'on attache à une table avec des vis. On fait tourner ce vaisseau cylindrique immédiatement avec une manivelle qui a au moins quatre pouces de rayon, de sorte que la main qui la fait aller tourne avec plus de vîtesse que la surface du cylindre de verre qu'elle met en mouvement.

Cette machine a cela de commode, qu'une seule personne peut mener d'une main la manivelle, & tenir l'autre appliquée à la surface du vaisseau de verre pour le frotter; mais on n'aura pas de peine à comprendre que l'électricité ne peut jamais être que très-foible avec un pareil cylindre & un tel frottement; aussi le fut-elle ce jour-là tellement qu'à peine pouvoit-on tirer des étincelles sensibles de la chaîne de fer par laquelle on communiquoit l'électricité, ou de la personne qu'on électrisoit, mais c'étoit précisément ce qu'on vouloit.

Ces expériences furent faites le jeudi 29 Mai, entre quatre & six heures de l'après-midi, par un temps fort chaud & bien serein. Le dimanche au soir toutes les personnes qui avoient été électrisées, ayant été interrogées, répondirent sans hésiter, & d'une manière tout-à-fait absolue, qu'elles n'avoient rien ressenti qu'on pût attribuer à ces épreuves : ces personnes étoient M. le Marquis d'Ormea, M. de Tignola Officier d'Artillerie, M. le Marquis de Sirié, M. le Comte Ferrero, le Père Becária, le Père Garo, M. le Docteur Allion, M. Verne, M. le Docteur Scherra, M. l'Abbé Porta, les deux Précepteurs, la jeune fille dont j'ai déjà parlé, & moi.

La nuit suivante, c'est-à-dire, celle du dimanche au lundi, je fus incommodé d'une indigestion, & je ressentis des douleurs de colique; mais je songeai bien moins à les attribuer à l'électricité du jeudi, qu'à des radis que j'avois mangés la veille à dîner, & à un très-grand verre de limonade frappée de glace que j'avois bû peu de temps après & contre mon ordinaire: cependant, comme quelques personnes ont voulu abuser de ce fait pour dire que l'électricité m'avoit purgé &

que je n'avois pas eu la bonne foi d'en parler, je crois devoir ajoûter ici pour ma justification, que j'ai eu toute ma vie l'estomac délicat, que je ne puis prendre ni glace ni liqueurs fortement refroidies, qu'avec beaucoup de circonspection, & toûjours au risque d'en être incommodé; que les mêmes radis, qu'on nomme *ravanelle* en Piémont, malgré mon attention à n'en manger que sobrement, m'ont causé plusieurs fois de mauvaises digestions pendant le séjour que j'y ai fait, & dans des temps où il n'étoit pas question d'expériences électriqnes; enfin, qu'un délai de trois jours & davantage m'avoit paru suffisant pour n'avoir plus à tenir compte à la vertu électrique de ce qui pourroit m'arriver.

L'extrême circonspection avec laquelle je voulois choisir les sujets pour toutes nos expériences, la difficulté de trouver & de transporter des malades d'une certaine condition, & d'un génie à ne laisser rien à craindre de la prévention & d'une imagination échauffée, celle de concilier mon temps avec celui que pouvoit m'accorder un Médecin fort occupé des travaux de sa profession, tant d'obstacles m'empêchèrent d'entreprendre avec M. Bianchi des guérisons semblables à celles qu'il croit avoir opérées par le moyen de la vertu électrique, soit en la faisant agir seule, soit en lui associant les *intonacatures*, c'est-à-dire, certaines drogues appropriées à l'état du malade, & renfermées dans les vaisseaux de verre électrisés par frottement; mais j'ai marqué la plus grande curiosité de voir les personnes qui avoient été précédemment guéries ou considérablement soulagées par cette voie; j'ai interrogé sur cela des gens de l'art qui avoient été témoins des expériences, & qui étoient encore à portée de voir tous les jours une partie des sujets cités dans le manuscrit que je tiens de M. Bianchi, & dont l'histoire se trouve tout au long dans le neuvième chapitre d'un Ouvrage de M. Pivati *. Je me suis même transporté chez le Cordonnier dans la boutique duquel avoit travaillé le garçon de vingt-un ans dont il est fait mention à la page 110 du livre que je viens de citer, & à la page 419

* *Riflessioni fisiche sopra la Midecina elettrica.* A Venise, page 149.

de mes Recherches*. L'obligation de dire vrai, à laquelle il convient à des Philoſophes encore plus qu'à toute autre perſonne de ſacrifier tout reſpect humain, ne me permet pas de diſſimuler que mes recherches, faites avec toute la diligence poſſible & ſans autre intérêt que celui de ſavoir la vérité, m'ont laiſſé voir aſſez clairement qu'on avoit beaucoup exagéré les faits: je ſuis prêt à croire que c'eſt la faute des malades, qui, prévenus peut-être par un trop grand eſpoir & poſſédés par une eſpèce d'enthouſiaſme, en ont dit & fait écrire beaucoup plus qu'il n'y en avoit. On auroit bien des exemples à citer de pareilles illuſions; mais, quoi qu'il en ſoit, je ne puis m'empêcher de croire que la pluſpart des guériſons électriques de Turin n'ont été que des ombres paſſagères qu'on a priſes avec un peu trop de précipitation ou de complaiſance, pour des réalités.

2. Je portai à Veniſe la même curioſité & le même deſir de m'inſtruire au ſujet de la tranſmiſſion des odeurs, des intonacatures & des guériſons ou ſoulagemens opérés preſque ſubitement par la vertu électrique. Un de mes premiers ſoins fut de chercher des connoiſſances ou des amis qui vouluſſent bien m'annoncer à M. Pivati, & obtenir de lui qu'il me reçût dans ſon Laboratoire, & qu'il eût la complaiſance de ſatisfaire l'empreſſement que j'avois de lui voir faire paſſer les odeurs au travers d'un vaiſſeau de verre bien clos, ou faire diminuer ſenſiblement par l'électriſation quelques drogues qu'il auroit pareillement renfermées. M. Angelo Quirini, gentilhomme Vénitien, fort ami des Sciences, & toûjours prêt à aider ceux qui s'y appliquent, me rendit ce ſervice parmi bien d'autres dont je ſuis redevable à ſa politeſſe & à ſon amitié; il prit jour * avec M. Pivati, & me conduiſit chez lui, où nous trouvâmes une nombreuſe compagnie, dans laquelle il y avoit pluſieurs perſonnes de diſtinction, & entre autres M. Antoine Mocenigo, autrefois Ambaſſadeur en

* Le 1.er Août 1749.

* *Recherches ſur les cauſes particulières des phénomènes électr. p. 419*; on a traduit *Bonnetier* pour *Cordonnier*, en prenant le mot italien *Calcetario* pour celui de *Calzolaio*, qui n'étoit pas bien liſible dans le manuſcrit.

France, M. l'Abbé Hortez, &c : à la vûe de cette grande assemblée, je crus (& j'avois quelques raisons de le croire) que ma curiosité ayant été soupçonnée de mécroyance & d'obstination à douter, on avoit convoqué du monde pour être témoin de ma conviction. J'aurois bien voulu acheter à ce prix le plaisir de voir un phénomène, pour la vérification duquel j'ai pris tant de peines inutiles; le moyen de le faire réussir eût été sans doute quelque nouveauté pour moi, aussi curieuse elle-même que l'effet qui en auroit dépendu. Mais quelle fut ma surprise & quels furent mes regrets, quand M. Pivati me déclara nettement, en présence de toute la compagnie, « qu'il n'entreprendroit pas de me montrer la transmission des odeurs; que ce phénomène ne lui avoit jamais réussi qu'une « fois ou deux, comme il l'avoit dit dans sa première Lettre « imprimée à Lucques [a], quoiqu'il eût fait depuis bien des « tentatives pour répéter cette expérience avec le même verre « & avec d'autres; que ce cylindre de verre avoit péri depuis, « & qu'il n'en avoit pas même gardé les morceaux »!

[a] Page 31.

Mais au moins, lui dis-je, ne pourrois-je pas vous voir faire usage des intonacatures? ne pourrois-je pas peser le vaisseau devant & après, pour reconnoître avec vous que la matière incluse diminue sensiblement? « Pour ce dernier fait, me répondit-il, il m'a réussi bien des fois; mais il y a trop de « monde ici, il y fait trop chaud, l'électricité sera trop foible « pour cela ». Il avoit peut-être raison; mais pourquoi avoit-il fait venir une si nombreuse compagnie?

Il fut question ensuite des guérisons rapportées dans les ouvrages de M. Pivati, & sur-tout de celle de l'Evêque de Sebenico [b]; il m'avoua, & je le savois déjà de très-bonne part, qu'il n'étoit pas guéri, & qu'il étoit depuis l'électrisation comme il avoit été auparavant.

[b] *Della Elettricità medica, Lettera XXX, p. 37.*

Enfin je quittai M. Pivati en lui disant que j'étois encore à Venise pour huit jours, que je le priois très-instamment de rassembler ses meilleurs vaisseaux, de renouveler ses intonacatures, & de me faire avertir pour les aller voir si elles réussissoient, afin que je fusse en état de les publier comme

témoin oculaire, & je lui parlois avec beaucoup de sincérité. M. Pivati me le promit, mais comme il ne m'a rien fait dire, j'ai compris qu'il n'avoit rien à me montrer.

M. Somis, Docteur en Médecine de la Faculté de Turin, étant allé à Venise peu de temps après moi, eut aussi la curiosité de voir chez M. Pivati, au mois d'Août dernier, les effets attribués aux intonacatures: je crois devoir rapporter ici la lettre qu'il m'a écrite à ce sujet, & que j'ai traduite littéralement.

LETTRE de M. Somis, datée du 15 Nov. 1749.

« Voici, Monsieur, en peu de paroles le récit de ce que j'ai » observé à Venise chez M. Pivati au mois d'Août dernier. Le » 25 après dîné, il m'électrisa, en se servant d'un simple tube » (ou vaisseau de verre cylindrique) long de 5 onces [a], & d'un » peu plus de 2 onces [b] de diamètre, en me faisant tenir dans la » main une once de scammonée: il commença à m'électriser à » 5 heur. 37 min. de France, & il cessa à 5 heur. 54 min. pen- » dant tout ce temps-là on me tira des étincelles de la main dans » laquelle j'avois la scammonée. Cette expérience se fit en pré- » sence de M. l'Abbé Barberigo, des RR. PP. Bertinelli & » Magrini, Jésuites, du Docteur Grampini, & de plusieurs » autres personnes: je n'aperçûs en moi aucun changement, ni » ce soir-là, ni les jours suivans. Le 29 du même mois, je re- » tournai chez M. Pivati, où je trouvai un gentilhomme de » la maison de Sorenzo, deux Officiers espagnols, deux autres » nobles Vénitiens, un Médecin, & quelques autres personnes » de distinction: M. Pivati avoit préparé une intonacature pour » une épreuve qu'il regardoit comme très-dangereuse; cepen- » dant l'opinion qu'il en avoit ne m'empêcha pas de lui dire » que je voulois que cette épreuve se fît sur moi-même. Il » commença donc à m'électriser à 5 heures 35 minutes après » midi, & cessa à 5 heures 57 minutes, parce que la corde » de la roue se dérangea; cette corde ayant été rajustée, on » recommença à m'électriser à 6 heures 5 minutes, & l'on finit » à 6 heures 14: cette fois-là on me tira encore continuelle-

[a] 8 pouces mesure de France.

[b] Environ 3 pouces ½ mesure de France.

ment des étincelles du front. Le vaisseau de verre dans lequel « on avoit fait l'intonacature, étoit à peu près de la longueur « & de la largeur du premier. L'expérience étant faite, je priai « M. Pivati de me dire de quelle matière le tube étoit rem- « pli, d'autant plus qu'il lui étoit échappé de dire aux Officiers « espagnols *qu'ils me verroient bien-tôt dormir;* & il me répondit « qu'il avoit mis dans ce tube 2 onces 7 gros de benjoin, & « deux gros d'opium. Je le priai de vouloir bien encore faire « une autre expérience, en nous électrisant, M. l'Abbé Barbe- « rigo & moi, tandis que nous aurions dans la main une once « & demie d'opium, & il y consentit. Il électrisa donc d'abord « M. l'Abbé, & moi ensuite, en nous faisant tenir l'opium, « c'est-à-dire, une once & demie dans la main, & tirant des « étincelles de cette main pendant l'espace d'une demi-heure, « ayant commencé à 6 heures 18 minutes, & finissant à 6 « heures 48 minutes. Il se servoit pour cette seconde expérience, « du même cylindre de verre dont il avoit fait usage le lundi « 25 : M. l'Abbé & moi avons dormi comme à notre ordi- « naire, c'est-à-dire, ni plus ni moins. Voilà, Monsieur, les « expériences que j'ai faites à Venise avec M. Pivati. En « passant par Plaisance, lorsque je revenois, j'eus une conver- « sation avec le Docteur Cornelio, qui m'assura en présence « du Docteur Riviera qu'il avoit aussi essayé très-souvent de « purger quelqu'un par le moyen de l'électricité, mais qu'il « n'avoit jamais réussi qu'une seule fois à l'égard de sa ser- « vante, à qui il avoit fait tenir de la rhubarbe; mais que « comme il n'avoit jamais vû cet effet avoir lieu sur aucune « autre personne, il croyoit que c'étoit par quelqu'autre cause « que cela étoit arrivé à sa servante. Voyez, Monsieur, si je « vous suis bon à quelqu'autre chose, & je vous proteste avec « sincérité que vous me trouverez toûjours prêt, &c. »

On voit donc par cette lettre, & par le récit que j'ai fait auparavant, de ma visite à M. Pivati, que je n'ai pû vérifier à Venise aucun des faits qui intéressoient ma curiosité; je puis ajoûter encore (& je le dois sans doute, puisque je me suis engagé à dire exactement tout ce que j'ai pû

tirer de mes recherches à ce sujet) que de toutes les personnes du pays qui ont été chez M. Pivati pour s'instruire *ex visu*, & que j'ai pû interroger, je n'en ai trouvé qu'une qui m'ait certifié les faits pour les avoir vûs; c'étoit un Docteur en Médecine, ami de M. Pivati, que je trouvai chez lui, & qui dit l'avoir presque toûjours aidé dans ses expériences.

3. De Venise je passai à Boulogne, où je fis la connoissance de M. Verati, Docteur en Médecine, & Membre de l'Académie de l'Institut. Les fréquentes conversations que j'eus avec lui, me prouvèrent bien que c'étoit un homme éclairé, sage & plein de candeur, comme on me l'avoit annoncé: je lui exposai avec confiance les doutes que j'avois touchant la transmission des odeurs, sur l'effet des intonacatures, sur les purgations électriques, & sur les guérisons presque subites.

M. Verati me répondit, 1.° « Qu'il avoit fait plusieurs » épreuves, par le résultat desquelles il lui sembloit que l'odeur » du baume du Pérou s'étoit transmise du dedans au dehors d'un vaisseau cylindrique de verre qu'il me montra », & qui, ce jour-là, ne nous fit rien sentir, quoique nous l'eussions frotté fortement avec la main. Mais sur ce que je lui représentai que ce vaisseau n'étoit bouché que par des couvercles de bois assez minces, qu'on pouvoit ôter au besoin pour faire entrer ou sortir les matières odorantes, & qu'il pouvoit être arrivé que ces odeurs, poussées par la chaleur, eussent passé par les pores du bois: il me répondit « que cela étoit pos» sible, & que quoique les apparences l'eussent porté à croire » la transmission de ces odeurs, par les pores du verre, il avoit » cependant suspendu son jugement sur cet effet, de même que » sur les intonacatures, jusqu'à ce que de nouvelles épreuves » faites avec plus de précautions eussent dissipé tous ses doutes. » 2.° Que par rapport aux purgations électriques, il avoit dans » sa maison un valet & une servante qui avoient été purgés » par cette voie; que ces deux personnes du moins avoient » éprouvé après l'électrisation faite à la manière de M. Bianchi, ce

ce qu'on éprouve quand on a pris une médecine; que cet effet « n'ayant eu nulle autre cause apparente que l'expérience qui « avoit précédé, le grand nombre de faits de cette espèce arrivés « à Turin l'avoit déterminé à croire que ce qui étoit arrivé « à ses deux domestiques étoit une suite naturelle de cette élec- « trisation; qu'au reste il éprouveroit cela de nouveau sur un « nombre suffisant de personnes d'un autre état; & que si cette « manière de purger ne soûtenoit pas l'idée qu'il avoit prise « d'elle, il réformeroit avec franchise ce qu'il en a publié dans « son Ouvrage imprimé en 1748 ». 3.° Enfin M. Verati m'assura que les dix guérisons rapportées dans le même Livre dont je viens de faire mention, s'étoient faites exactement de la même manière qu'elles y sont décrites, & elles le sont avec beaucoup de sagesse, & avec une simplicité qui annonce le vrai. La cinquième me fut racontée & certifiée par le Religieux même qui en fut le sujet, un jour que j'allois voir le R. P. Trombelli, Abbé de la Maison où il est. Ces guérisons ne sont pas de celles qui me font peine à croire: on voit au moins qu'elles se sont faites avec progrès; on y voit le mal se défendre, pour ainsi dire, contre le remède, ne céder que peu à peu; & la Nature ne passe pas comme subitement d'un état à un autre tout-à-fait différent, par le moyen d'une électricité à peine sensible. Je dis que ces guérisons ne me font pas de peine à croire, parce qu'il me paroît assez naturel, & je l'ai dit il y a long-temps *, « qu'un fluide aussi actif que la matière électrique, & qui pénètre « dans notre corps avec tant de facilité, y produise des chan- « gemens en bien ou en mal ».

Je n'ai rien appris dans les autres villes d'Italie qui n'ait encore fortifié mes doutes, contre les phénomènes d'électricité que j'avois eu dessein de vérifier dans le cours de mon voyage : le Père la Torre, Professeur de Philosophie à Naples; M. de la Garde, Directeur de la Monnoie à Florence, & fort occupé de ces sortes de recherches

* Dans un Discours lû à la rentrée de l'Académie des Sciences, après Pâques 1746.

M. Guadagni, Professeur de Physique expérimentale à Pise; M. le Docteur Cornelio, à Plaisance; M. le Marquis de Maffei, à Véronne; le P. Garo à Turin, tous avec des machines bien montées & bien assorties, avec la plus grande envie de réussir, ont essayé maintefois de transmettre les odeurs, & l'action des drogues enfermées soigneusement dans des vaisseaux cylindriques ou sphériques de verre en les électrisant; tous ont essayé de purger nombre de personnes; &, selon le témoignage qu'ils m'en ont rendu, jamais ils n'en sont venus à bout, ou le peu de succès qu'ils ont eu leur a paru trop équivoque pour en tirer des conséquences conformes à ce que M. Pivati a cru voir dans ses expériences.

Je suis donc comme certain de ce que je commençois à croire l'année dernière, lorsque je fis imprimer mes *Recherches sur les causes particulières des phénomènes électriques*, je suis, dis-je, comme certain que M. Pivati a été trompé par quelque circonstance à laquelle il n'aura pas fait assez d'attention; ce qui me le fait croire plus que jamais, c'est qu'il m'a avoué lui-même que cette transfusion des odeurs & des drogues au travers des vaisseaux de verre électrisés, ne s'étoit manifestée à lui qu'une fois ou deux immédiatement, je veux dire par une diminution sensible du volume, & par des émanations qu'on pouvoit reconnoître à l'odorat. Depuis que j'entends l'Italien, j'ai été bien surpris non seulement de trouver cet aveu dans sa lettre imprimée à Lucques *, mais encore de voir qu'il n'ait pas eu tout l'effet qu'il devoit avoir sur l'esprit de ceux qui ont été à portée d'en être instruits. Pour moi, si je l'avois sû plus tôt, je me serois épargné une grande partie des peines que j'ai prises pour vérifier le fait; je m'étonne qu'on ait voulu bâtir sur des fondemens aussi peu solides.

C'est pourtant sur cette prétendue transmission, & avec un vaisseau de verre qui s'est trouvé fendu d'un bout à l'autre,

* Page 28. *Un tale dileguamento succeduto mi in un cilindro, non mi é poi veramente succeduto in altri, de' quali mi son servito per varie guarigioni.*

comme M. Pivati le dit lui-même *, c'est, dis-je, sur ce fait, qui selon moi n'est rien moins que certain, qu'on a fondé l'usage & les effets des intonacatures dont on ne veut rien rabattre : mais comment concilier ensemble ces deux choses, l'action presque immanquable des intonacatures sur tant de malades qu'on dit avoir été ou guéris ou considérablement soulagés, d'une part, & de l'autre la transmission si rarement sensible des odeurs propres à ces drogues, renfermées dans les vaisseaux avec lesquels on électrise? Si c'est véritablement le baume du Pérou, le benjoin, le camphre, le soufre, &c. qui portés par la matière électrique ont produit toutes ces guérisons dont M. Pivati a rempli ses Ouvrages imprimés, pourquoi toutes ces matières si fortement odorantes ne se répandent-elles pas copieusement & toûjours dans les lieux où l'on fait les expériences, & pourquoi ne communiquent-elles pas leurs odeurs aux gens qui les reçoivent par voie d'électrisation?

Je suis disposé à croire que l'électricité peut avoir guéri ou soulagé des malades; mais je ne trouve pas les preuves de M. Pivati assez fortes, ni assez certaines, pour me faire penser que les intonacatures aient pû contribuer à ces bons effets : je pense, (& M. Verati m'a paru lui-même assez porté pour ce sentiment) que si quelqu'un a été assez heureux pour opérer des guérisons en électrisant avec des vaisseaux garnis de drogues, tout ce qu'on peut dire en faveur de ces matières, c'est qu'elles n'ont point empêché l'électricité d'agir.

M. Pivati montre dans la conversation une bonne foi & un desintéressement qui seroient bien capables de me toucher en faveur de son opinion; mais parmi les faits qu'il rassemble dans ses écrits pour fortifier ses preuves, j'en trouve qui ne font point assez d'honneur à sa délicatesse, & qui pourroient le rendre suspect d'une trop grande crédulité :

* Ibid. p. 27. *Si consumò la materia interna a segno che si redusse non ostante l'essere quasi ermeticamente serrato, alla sottilie̥zza di un dilicato foglio di carta, & come un capo morto, che ne tenea più odore ne sapore. E fino il vetro medesimo quasi consunto si apri da se stesso in più fessure per longo.*

voudra-t-on croire avec lui, par exemple, que la vertu électrique soit capable de remettre en mouvement une montre qui est arrêtée, & de la régler quand elle seroit dérangée sans remède? *La subita efficacia (della elettricità) in dar giusto movimento alle mostre di orologio o ferme, o restie, o ritardanti senza remedio*[a]. Voudroit-on croire comme lui, sur la foi d'une lettre particulière, dénuée d'autorité, & sans l'avoir éprouvé, qu'une once de mercure se soit évaporée entièrement par les pores d'un vaisseau de verre, avec lequel on électrisoit un homme, qu'elle lui ait rendu la peau de la couleur du plomb, & qu'il s'en soit suivi une copieuse salivation[b]. Ce fait, qu'on dit s'être passé à Naples, tout intéressant qu'il est, y a fait si peu de bruit, que je n'ai pû en avoir aucun indice, pendant le séjour que j'ai fait dans cette ville, après l'impression du livre où il est cité.

[a] *Riflessioni fisiche sopra la medicina elettrica*, p. 103.

[b] *Ibid.* p. 153.

4. J'ai eu occasion d'éprouver à Venise un globe de cette matière qu'on nomme *émail*, & dont on fait tant de jolis ouvrages dans cette ville. On m'avoit dit qu'il ne devenoit point électrique par le frottement, comme le verre & la porcelaine le deviennent; cependant, quand je le mis en expérience, il donna des marques très-sensibles d'électricité, quoique ce jour-là le verre même ne s'électrisât qu'avec peine; c'est un fait de plus que j'ai cru devoir recueillir, & qui confirme ce que l'on savoit déjà, que les métaux vitrifiés s'électrisent par frottement, ce qu'on ne peut point faire quand ils sont dans leur état naturel.

ARTICLE II.

Vaisseau de verre qui paroît s'être rempli d'eau par ses pores.

Après avoir contesté & même nié en quelque façon la transfusion des odeurs & de certains remèdes à travers les pores du verre, me sied-il maintenant de proposer à croire que de tels passages aient permis à l'eau, ou à une liqueur qui lui ressemble, de s'introduire dans un vaisseau de verre

bouché hermétiquement? S'il ne s'agissoit que de la possibilité du fait, en considérant d'une part la finesse ou la subtilité plus ou moins grande des parties qui doivent pénétrer, & de l'autre le degré de pénétrabilité que peut avoir le verre, j'avoue qu'il faudroit tout nier ou tout accorder, & qu'on pourroit même faire valoir des raisons de préférence en faveur des parties odorantes, dont tout le monde connoît la prodigieuse divisibilité; mais ce n'est point par des raisons prises de la nature des matières tant pénétrantes que pénétrables qu'il faut aujourd'hui juger la question, c'est par des faits qui portent avec eux la décision qu'on demande s'ils sont vrais, parce qu'il n'est pas possible de les expliquer sans supposer cette pénétrabilité du verre dont il s'agit.

On a publié que la matière électrique servant de véhicule aux odeurs, les faisoit se répandre du dedans au dehors d'un vaisseau de verre hermétiquement bouché, ou comme tel; si cela s'étoit vérifié, on pouvoit conclurre en toute sûreté que les pores du verre étoient perméables à ces substances. Le premier fait m'a paru plus que douteux, & j'ai refusé de l'admettre; je contesterai de même la conséquence, tant qu'elle sera tirée uniquement de la prétendue transfusion des odeurs; mais je crois qu'on la peut recevoir d'une manière même plus générale, s'il se trouve d'autres faits plus certains qui la rendent aussi nécessaire.

Nous conservons les liqueurs les plus subtiles, les plus pénétrantes, dans des vaisseaux de verre; nous les croyons en sûreté quand nous avons pris par rapport aux bouchons toutes les précautions nécessaires; en suivant le préjugé établi, une bouteille de verre bien bouchée ne peut ni se vuider ni se remplir: à l'exception de la lumière & de ces fluides subtils qui passent par-tout & que rien n'arrête, on est en possession de penser & de dire qu'aucune matière ne pénètre les pores du verre.

Ce préjugé (si c'en est un) est si bien établi, que l'Académie regarda comme un phénomène très-singulier, & qu'on ne devoit croire qu'après l'avoir bien vérifié, l'observation

dont M. Dachery lui fit part en 1724, d'une bouteille de verre bouchée avec soin, & qui se remplit d'eau douce étant plongée dans la mer à la profondeur de cent trente brasses[a]: le fait, éprouvé depuis par M. Cossigny, à qui je l'avois bien recommandé lorsqu'il partit pour se rendre à l'isle de France, se vérifia quant à l'introduction de l'eau; mais les circonstances furent différentes, il n'entra dans la bouteille qu'une très-petite quantité d'eau, toûjours salée, & le bouchon ne parut jamais, après l'immersion, ni dans la même place ni dans le même état où il étoit avant que d'être soûmis à la pression de la mer[b]; de sorte qu'après ces expériences on est aussi bien fondé à croire que l'eau s'est insinuée par les pores du bouchon & des matières qui le couvroient, qu'à imaginer qu'elle ait pénétré par les pores du verre.

[a] *Hist. de l'Acad. des Scienc. 1725, p. 6.*

[b] *Hist. de l'Acad. des Scienc. 1737, p. 8.*

Le vrai moyen de terminer cette question sans replique, seroit de voir un vaisseau de verre scellé hermétiquement se remplir de quelque liqueur, ou se vuider en tout ou en partie; & c'est ce que je crois avoir rencontré par hasard, au moins puis-je dire que j'ai dans la tige creuse d'un verre à boire une liqueur transparente comme de l'eau, qui me paroît ne pouvoir y être entrée que par les pores. Je tiens cette pièce du Père Garo dont j'ai déjà parlé dans le premier article de ce Mémoire, qui l'a gardée pendant plusieurs années, & examinée de tout point avant que de me la donner; elle fut trouvée au fond d'un puits qu'on écuroit dans un couvent de Religieuses à Turin: la personne qui la ramassa n'en fut que médiocrement touchée, & ne sentoit point assez combien elle pouvoit intriguer les Physiciens, pour être soupçonnée d'y avoir mis du mystère je puis ajoûter que le Père Garo, des mains duquel elle n'est point sortie depuis, n'est point homme à fabriquer de pareilles énigmes *(Voy. la fig. 1.re)*.

Mais livrons-nous pour un moment à la défiance, & supposons que quelqu'un se soit fait un plaisir d'introduire cette eau par quelque voie secrète, afin de donner à deviner aux Curieux comment elle est entrée: est-ce à la verrerie en fabriquant la pièce que cela a pû se faire, ou bien depuis que le verre refroidi a pris sa consistance ordinaire?

On sait que les liqueurs ne souffrent point, sans s'évaporer, le degré de chaleur qu'il faut pour tenir cette matière en fusion, ou en état d'être travaillée; l'eau la plus bouillante la refroidit tout d'un coup, & la met en morceaux: en un mot, il est de toute impossibilité de renfermer dans du verre en état d'être soufflé, aucune liqueur connue, parce que quand elle seroit de nature à ne point faire éclater le verre par sa fraîcheur, elle se convertiroit au moins en une vapeur, laquelle, en se dilatant, feroit crever son enveloppe.

On ne peut pas dire non plus que la tige du verre dont il s'agit, ouverte par un bout pour recevoir la liqueur, ait été scellée ensuite au feu de lampe: j'ai assez pratiqué cet instrument d'Émailleur pour savoir que le verre n'y résiste pas quand il a été nouvellement mouillé, ou que la liqueur qu'il renferme se trouve près de l'endroit où l'on applique le feu, comme cela seroit arrivé infailliblement avec le morceau dont il s'agit, & qui, de plus, ne laisse apercevoir aucune marque sur laquelle on puisse soupçonner qu'il ait jamais été scellé depuis qu'il a été détaché de la patte & de la coupe du verre dont il faisoit partie.

Tout ce qu'on pourroit donc croire, c'est que l'auteur de cette supercherie auroit pratiqué en quelque endroit une ouverture qu'il auroit adroitement bouchée après. Je n'oserois dire que d'autres yeux que les miens n'y découvriront rien de semblable, & c'est même par la crainte que j'ai de n'avoir point assez fait à cet égard, que je soûmets la pièce même à l'examen de la Compagnie; mais je puis dire que j'y ai mis tous mes soins & toute mon attention, en la considérant soit à la simple vûe, soit avec la loupe, au grand jour & à toutes sortes de lumières, & que je n'ai rien aperçû qu'on puisse prendre pour une ouverture bouchée après coup. Le verre est dépoli, on y voit des piqûres & des stries comme en ont presque tous les morceaux de cette espèce qui ont été long-temps en terre; mais je ne vois ni fente ni trou qui pénètre toute l'épaisseur: j'ai mis ce verre tremper successivement dans de l'eau forte, dans l'esprit de vin, dans celui

de térébenthine, pour voir si ces différens dissolvans n'enleveroient pas quelque enduit ou quelque particule de matière étrangère dont on se fût servi pour boucher des trous imperceptibles, & pratiqués à dessein; mais je n'ai rien découvert par cette voie, non plus que par la précédente.

Il me reste encore une épreuve à faire, c'est de chauffer la pièce à un certain degré, pour voir si la bulle d'air qui se trouve enfermée avec la liqueur, venant à se dilater dessus & à la presser fortement, ne l'obligera pas à sortir, & à déceler le chemin qu'elle a suivi pour entrer; mais comme cette pression intérieure pourroit rompre le vaisseau, j'ai été bien aise de le montrer entier avant que de m'exposer à le perdre*.

Après toutes ces épreuves, s'il est impossible de trouver d'autres passages que les pores du verre pour dire comment la liqueur contenue dans ce petit vaisseau s'y est introduite, le fait une fois admis doit paroître & plus décisif & plus singulier que celui des bouteilles plongées dans la mer; plus décisif, parce qu'il n'y a point ici de bouchon dont le dérangement ou la porosité puisse laisser aucune incertitude, aucun soupçon; plus singulier, puisque pour en rendre raison l'on ne peut pas alléguer la pression énorme d'une colonne d'eau salée de cent brasses & davantage, par laquelle on peut raisonnablement supposer que les pores du verre ont été forcés, dans les expériences de Mrs Dachery & Cossigny.

Il ne faut cependant pas croire que l'eau du puits (car il y a tout lieu de croire que ce qu'on voit dans le petit vaisseau dont il s'agit n'est rien autre chose) se soit introduite comme d'elle-même, & sans être poussée par une force extérieure: indépendamment de l'eau du puits dont la hauteur étoit peut-être de huit à dix pieds au dessus du fond, celle qui touchoit la surface du verre étoit encore chargée du poids presque tout entier de l'atmosphère, à quoi rien ne s'opposoit

* Depuis la lecture de ce Mémoire, j'ai chauffé à plusieurs reprises la pièce de verre en question jusqu'au point de ne la pouvoir plus manier avec les doigts nus, sans qu'il parût sortir aucune partie de la liqueur, ni en goutte ni en vapeur. Il est presque impossible de porter l'épreuve plus loin, sans faire crever le vaisseau (*Voy. la fig. 2*).

dans

dans l'intérieur du vaisseau; car lorsqu'on a soufflé ce verre, le peu d'air qu'il contenoit étoit raréfié par un degré de chaleur considérablement au dessus de celui qui, selon M. Amontons, raréfie des deux tiers l'air de l'atmosphère pris dans une température moyenne; je dis considérablement au dessus, car lorsqu'on travaille le verre, il est presque coulant, & M. Amontons faisoit ses expériences avec des vaisseaux de cette matière, à peine rougis au feu.

Nous pouvons donc considérer notre petit vaisseau au fond du puits, à peu près comme un récipient dans lequel on auroit fait le vuide avec une machine pneumatique; & cette considération paroît d'autant plus légitime, que le peu d'air extrêmement raréfié, à présent qu'il a repris une densité proportionnelle à la fraîcheur du lieu où il étoit, en faisant place à l'eau qui s'est logée avec lui, se présente sous un volume qui cadre on ne peut pas mieux avec tout ce que je suppose être arrivé.

Si c'est donc par les pores du verre que l'eau est entrée (car j'ai peine à me familiariser avec ce fait), on doit penser qu'elle a été poussée par le poids de celle qui étoit au dessus du vaisseau, & par celui de l'atmosphère: il est vrai que tout cela pris ensemble n'équivaut point à la charge d'une colonne d'eau de la mer, haute de plus de cent brasses; mais ne peut-on pas répondre, premièrement, que ce qui s'est fait en un quart-d'heure de temps avec une si grande pression, seroit peut-être arrivé par un effort bien moindre qui auroit duré beaucoup plus long-temps; secondement, que les bouteilles dont on s'est servi étoient bien plus épaisses, & d'un verre peut-être plus serré que celui de notre petit vaisseau; enfin, que ce morceau de verre, comme je l'ai déjà dit, ayant perdu son poli naturel, & cette première superficie qui est la plus serrée? on peut penser que ses pores en sont devenus plus perméables.

Quoi qu'il en soit, des vaisseaux de verre qui se remplissent ainsi de liqueur sans qu'on puisse dire que cela se soit fait autrement que par les pores, rendent plausible l'opinion

de quelques Physiciens, qui prétendent avoir opposé en vain les meilleurs bouchons à l'évaporation de certaines matières spiritueuses & fort pénétrantes: avec le temps elles se sont fait jour, disent-ils, par les pores des flacons, & j'ai cru moi-même en avoir rencontré quelques exemples; je chercherai à les revoir, & je les examinerai avec moins de prévention qu'on n'en a communément pour croire que le verre n'est pénétrable que pour la lumière & pour le feu; car si des vaisseaux de cette matière peuvent se remplir par les pores, pourquoi ne pourroient-ils pas se vuider de même?

ARTICLE III.

Botanique & Agriculture.

1. On sait aujourd'hui que les feuilles ne viennent point aux arbres seulement pour les orner, mais que ces parties, en les rendant plus agréables à voir, entrent aussi pour beaucoup dans l'économie végétale; elles ont des fonctions d'où dépendent l'accroissement & la maturité des fruits, la salubrité & même la vie du tronc & des branches. Quels dommages ne causent point aux vergers & aux forêts, des insectes trop multipliés, qui dans certaines années les dépouillent de leur verdure! & quand l'expérience ne nous auroit point appris qu'en général on fait tort aux arbres en leur ôtant les feuilles, n'est-il pas naturel de penser qu'on les expose à une sorte d'épuisement, en donnant lieu au prompt renouvellement d'un grand nombre de leurs parties?

Cependant, l'usage où l'on est de cueillir les feuilles des mûriers dans les endroits où l'on élève des vers à soie, & le peu de mal qu'il en arrive après cette récolte, nous fait voir que la règle de conserver les feuilles aux arbres pour les maintenir en bon etat, n'est pas sans exception, ou qu'on peut assujétir les vegetaux, comme les animaux, à certains usages, à certaines opérations qui ne sont pas dans l'ordre de la Nature.

Quand je vis en Piémont tous les mûriers reprendre leur

seconde feuille un mois après avoir été dépouillés de la première, & reparoître à la fin de Juin avec la même vigueur & une verdure égale à celle que je leur avois vûe vers la fin de Mai; considérant de plus que ce renouvellement se voit toutes les années aux mêmes arbres, je me défis bien aisément du préjugé où j'étois sur le dommage que pouvoit causer aux arbres la perte de toutes leurs feuilles, dans un pays & dans une saison où l'ardeur du soleil est fort grande; j'allai même beaucoup plus loin, j'imaginai qu'avec la seconde feuille, & plus de deux mois de temps suffisamment chaud, sur lesquels on pouvoit compter encore après la Saint-Jean, il seroit peut-être possible d'élever une seconde famille de vers à soie, & de doubler par-là une espèce de récolte qui fait la plus grande richesse du pays.

Mais cette pensée étoit combattue par quelques obstacles, & sur-tout par la crainte d'épuiser les arbres, en les obligeant à réparer plusieurs fois la même perte. Je l'abandonnai entièrement, lorsqu'ayant demandé à quelques personnes que je croyois fort au fait de tout ce qui concerne la soierie, si l'on n'avoit jamais pensé à mettre la seconde feuille à profit de la manière que je viens de dire, j'appris qu'on l'avoit essayé, mais infructueusement, parce que les gens qui avoient eu, disoit-on, l'avidité de vouloir faire deux récoltes, avoient perdu leurs mûriers l'hiver suivant.

Une réponse si positive, faite par des personnes dignes de foi, & que je croyois bien instruites, en m'ôtant jusqu'au desir de m'informer ailleurs, m'exposa à ne point avoir la connoissance d'un fait assez curieux, que le hasard m'a offert depuis; mais je lui dois en quelque façon la certitude que j'en ai, parce que prévenu contre, je n'ai voulu le croire qu'après des témoignages irréfragables.

Dans la plus grande partie de la Toscane, & principalement aux environs de Florence, le terrein est partagé entre les mûriers & les oliviers; en réfléchissant sur la quantité de soie qu'on y fait, comparée à celle du Piémont où l'on ne cultive presque point d'autres arbres que des mûriers, je

disois aux Florentins que j'étois bien surpris qu'avec si peu de nourriture on pût élever tant de vers à soie chez eux. On me répondit qu'on en faisoit éclorre successivement deux familles, & que les arbres dépouillés deux fois de leurs feuilles, fournissoient autant que s'il y en avoit deux pieds pour un.

Ce fait me fut confirmé par toutes les personnes à qui je m'adressai pour en être instruit, & j'en interrogeai un grand nombre; mais ce qui me le fit croire avec une entière confiance, ce fut une conversation que j'eus sur cela avec M. le Comte de Richecourt, premier Ministre de l'Empereur, en présence de plusieurs Gentilshommes du pays: ce Seigneur, qui poussa la politesse jusqu'à me conduire lui-même dans des manufactures où je n'aurois pû entrer sans ses ordres, m'assura que c'étoit un usage très-établi en Toscane d'employer successivement la première & la seconde feuille des mûriers pour élever des vers à soie: Son Excellence ajoûta,
* 1749. que comme cette année * les premiers vers avoient manqué à cause des mauvais temps qu'on avoit eus en Mai & en Juin, sur les représentations qui lui en avoient été faites, Elle avoit permis, en dérogeant à la règle, & sans tirer à conséquence pour l'avenir, d'élever des vers à soie avec la troisième feuille.

Cette troisième feuille, pour ce qui se pratique ordinairement, est donc expressément défendue; mais, le croira-t-on? ce n'est point du tout dans la vûe de ménager les arbres, & en voici la preuve. Dans tous les environs de Florence, il n'y a d'autres pâturages que le peu d'herbe qui croît dans les chemins le long des haies; pour nourrir les bœufs, les vaches & autres animaux domestiques, on ramasse jusqu'aux côtes de melons dans les rues, & ce qui fait la plus grande ressource, ce sont les feuilles des ronces, de la vigne, des arbres, & parmi ces derniers il ne faut point compter l'olivier, parce qu'on en conserve la feuille à cause du fruit qui ne se recueille que fort tard, & parce que les animaux les plus pressés de la faim n'en veulent point manger; mais celle du mûrier leur convient beaucoup, & tant qu'il y en a, on ne la leur

épargne point. Ainsi cet arbre, depuis le commencement de Mai jusqu'à la fin de Septembre, ne fait autre chose que perdre ses feuilles & en reprendre de nouvelles, & cela dans un pays où il est exposé à la plus grande ardeur du soleil.

Cet exemple, autorisé par une longue expérience, ne devroit-il pas nous porter à faire au moins quelques essais dans nos provinces méridionales, pour tâcher d'augmenter la récolte de la soie, sans multiplier à proportion les mûriers dont le nombre ne peut croître sans quelque préjudice à d'autres productions nécessaires? Les grandes chaleurs n'y durent peut-être pas autant qu'en Toscane; mais, probablement, ce n'est pas de la plus grande chaleur qu'on doit attendre le bon succès de ces épreuves; & il fait assez long-temps chaud dans le Languedoc, dans la Provence & dans le Dauphiné, pour y faire éclorre & pour y élever successivement deux familles de vers à soie.

2. A propos des arbres qu'on dépouille de leurs feuilles, j'ai vû dans le royaume de Naples enlever celles des myrtes, qui se trouvent en très-grande quantité le long des chemins & sur les collines incultes: des gens qui en font commerce en emplissent des sacs dont ils chargent des mulets ou des ânes, pour la vendre aux Tanneurs, qui s'en servent au lieu d'écorce de chêne pour préparer les cuirs; j'ai appris depuis que la même chose se pratique en Calabre.

3. Dans le Piémont & dans le Boulonnois, on cultive des chanvres de deux espèces; l'une est un peu plus menue & plus basse que ne le sont communément nos chanvres de Picardie, & l'on s'en sert pour faire du linge; l'autre espèce, beaucoup plus grosse & plus haute, s'emploie dans les corderies. Les Vénitiens fournissent leur Arsenal des chanvres de Boulogne, & les Piémontois vendent les leurs aux Génois, qui en font grand cas. J'ai mesuré de ces derniers chanvres, dont la tige avoit par embas plus d'un pouce de diamètre, & un peu plus de trois toises de hauteur; comme le bois en est extrêmement léger, fort blanc & luisant, les Dames en font des cannes pour se promener dans les campagnes.

Les gros chanvres ne se broient point avec une *macque* comme les autres, on les écorce brin à brin, ou bien on les brise avec une meule de pierre qui roule sur son champ comme celle dont on se sert pour écraser les pommes dont on fait du cidre.

4. On fauche les prés communément trois fois en Piémont, on fane tout de suite, & au bout de vingt-quatre heures le foin est serré : on n'est point dans l'usage de le botteler, on le met en pile sous des hangars ou dans des granges, & on l'entasse de manière qu'il forme une masse très-dure, que l'on coupe avec une espèce de bèche tranchante à mesure qu'on en a besoin, soit pour l'usage de la maison, soit pour le vendre. Il semble que ces masses de foin nouveau, si fortement pressées, devroient s'échauffer; & s'il est vrai, comme on le dit, que le feu prenne quelquefois de lui-même dans les granges, c'est bien en pareil cas qu'on devroit le craindre. Cependant on m'a bien assuré que ces accidens étoient inconnus dans le pays : apparemment qu'une journée de la chaleur qui y règne communément, fait autant sur le foin nouvellement fauché, que quatre ou cinq jours de celle qu'on éprouve dans nos provinces septentrionales, ou bien (ce qui me paroît encore plus vrai-semblable) nous laissons peut-être nos foins sur le pré plus de temps qu'il n'en faudroit pour le mettre en état d'être serré ; ce qu'il y a de certain, c'est que le foin de ce pays-là paroît plus verd à l'œil, & conserve une odeur beaucoup plus forte que celui qu'on voit communément ici.

Quand les prés ont été fauchés pour la dernière fois de chaque année, on en coupe des gazons minces que l'on met en monceaux, & que l'on fait brûler avec quelques broussailles ; il en résulte une terre mêlée de cendres, que l'on répand ensuite dans la prairie : les Piémontois font grand cas de cette pratique, mais ils n'en usent que pour les prés qui s'arrosent par des rigoles.

5. La moisson du seigle & du froment se fait de bonne heure dans les endroits du Piémont qui sont en plaine ; pour

l'ordinaire cette récolte est faite à la Saint-Jean, & aussi-tôt la charrue retourne la terre avec le chaume, dont on ne fait aucun autre usage; on y sème tout de suite du millet, qui se recueille au mois de Septembre.

6. On cultive aussi dans le Piémont, comme dans l'Italie, une grande quantité de blé de Turquie; mais comme cette plante ne vient bien qu'autant qu'elle est fréquemment arrosée, on la place dans les endroits qui ont peu de pente: on la dispose en lignes droites & parallèles, & d'un rang à l'autre on laisse un intervalle d'un pied ou environ, que l'on creuse en forme de sillon, en relevant la terre de part & d'autre du côté des deux rangs de plantes: de temps en temps, selon le degré de sécheresse qui règne, on y fait couler de l'eau, que l'on arrête par l'autre bout, afin que cet arrosement puisse pénétrer assez avant dans la terre.

Le blé de Turquie fait beaucoup de profit à celui qui le cultive, à cause du grand usage qu'on en fait dans le pays. Les gens de la campagne en font journellement une espèce de bouillie qu'ils appellent *polenta*, & qu'ils regardent comme une très-bonne nourriture. Tout homme qui fait valoir une terre, ne manqueroit pas d'en employer une grande partie en blé de Turquie, s'il en avoit la liberté, mais on croit que cette plante appauvrit & épuise le terrein; & pour prévenir ce dommage, le propriétaire qui passe un bail prend la précaution de fixer la quantité de blé de Turquie qu'on y pourra cultiver chaque année.

7. J'ai vû les rizières du Novarois, & c'étoit bien mon dessein de m'informer de la manière dont on les conduit, mais je n'en eus ni le temps ni l'occasion; le riz n'étoit encore qu'en herbe, je n'avois aucune connoissance dans le pays, & je savois qu'il falloit absolument en avoir, & s'y prendre de longue-main, pour tirer des éclaircissemens sur cette culture, dont on fait mystère aux étrangers. Je songeai seulement à m'assurer d'un fait qui fut cause, ou que l'on donna pour prétexte, du peu de succès avec lequel on essaia il y a quelques années d'établir des rizières dans le Forès: on

prétendit alors que le séjour des eaux nécessaires pour baigner continuellement le pied de cette plante, étoit capable de corrompre l'air, & de causer des maladies épidémiques. On ne se plaint point de cette espèce de contagion, ni dans Verceil, ni dans Novare, ni dans les villages des environs de ces deux villes; mais on convient assez que les gens actuellement occupés dans les rizières s'en trouvent souvent incommodés, ceux-là d'une manière, ceux-ci d'une autre, & les moissonneurs du Piémont & du Monferrat qui partent de chez eux pour aller faire la récolte du riz dans le Novarois, comme nos paysans de Picardie ont coûtume de venir faire la moisson du blé dans l'Isle de France, s'en retournent le plus souvent avec une maladie qu'ils appellent *fièvre froide* ou *fièvre humide*, & qui leur dure pendant tout l'hiver quand ils n'en meurent pas.

8. L'Astesan est une des provinces du Piémont où la terre montre le plus de fertilité; cependant il s'en faut bien que le sol ressemble à ce que nous appelons communément *bonne terre;* c'est une glaise dont la couleur est d'un gris assez clair: il paroît qu'elle est mêlée de quelque sable, qui la rend plus légère, plus dissoluble, & qui la met à peu près dans l'état de celle qu'on prépare pour être cuite. Les habitans, sans aucun choix, & sans autre façon qu'un peu d'eau pour l'amolir, en font des briques, des tuiles, des carreaux, &c. qui deviennent fort rouges à la cuisson, & qui n'ont d'autre défaut que celui d'être quelquefois fort poreux & trop tendres: j'ai rencontré dans la même province des pièces de terre dont la couleur tirant sur le rouge, sembloit annoncer une autre qualité; mais en ayant manié avec un peu d'eau, je l'ai encore trouvé grasse & susceptible de recevoir & de garder toutes les formes qu'on auroit voulu lui donner: c'est un pays de collines, où les eaux trouvent un prompt écoulement; sans cela les chemins seroient absolument impraticables, & il est à présumer qu'on ne tireroit pas un si bon parti du terrein.

9. Presque toutes les terres cultivées en Italie, sont légères & sablonneuses;

& sablonneuses; cependant j'ai remarqué qu'elles rapportoient beaucoup, & cela m'a donné lieu de réfléchir sur la manière de les cultiver, qui ne ressemble point à la nôtre. Les Italiens comptent peu sur les pluies pour arroser la terre; ils ont soin de l'humecter par des rigoles, ils disposent le terrein en conséquence, & l'on peut dire que cette nation entend mieux qu'aucune autre, l'art de conduire les eaux courantes: la Nature lui en a donné des leçons, en lui mettant sous les yeux tant de rivières & de torrens, dont le pays est entrecoupé, & qu'on peut saigner, diviser & subdiviser selon le besoin. On n'y voit pas non plus, comme en France & ailleurs, de grandes plaines de blé, de seigle, ou de quelqu'autre menu grain; on sème & l'on plante entre deux rangs d'arbres, qui soûtiennent des vignes en forme de treilles. En mêlant ainsi des productions de différentes espèces, il semble qu'on ait voulu modérer par des ombres bien ménagées la trop grande ardeur du soleil, & prévenir l'aridité d'un terrein très-disposé par lui-même à s'échauffer & à se dessécher.

ARTICLE IV.

Maçonnerie & Architecture.

1. Dans le premier voyage que je fis à Turin il y a dix ans, j'entendis parler plusieurs fois d'une espèce de chaux qu'on fait dans le pays, & avec laquelle on bâtit d'une manière très-solide; je voulois dès-lors en prendre connoissance, mais les occupations pour lesquelles j'avois été appelé, ne m'en laissèrent pas le loisir, & depuis ce temps-là je n'ai retrouvé l'occasion de suivre cet objet que pendant le séjour que je fis en Piémont l'été dernier. Pour être instruit comme je le desirois, non seulement j'ai interrogé les Architectes & autres gens de l'art, mais j'ai eu de fréquentes conversations & j'ai fait des expériences exprès avec M. Matthey, Méchanicien en titre de Sa Majesté le Roi de Sardaigne. C'est sur-tout à lui que je suis redevable de la pluspart des connoissances dont je ferai mention dans cet article.

On distingue en Piémont deux sortes de chaux, l'une qu'on nomme *chaux douce*, assez semblable à la nôtre & qu s'emploie de même; l'autre qui s'appelle *chaux forte*, & qui est différente à bien des égards; c'est principalement de celle-ci que j'ai à parler.

La pierre dont on fait la chaux forte qui s'emploie à Turin & dans les environs, se prend en plusieurs endroits d'une chaîne de montagnes, qui s'étend depuis la petite ville de Montcaillier jusqu'à celle de Casal; à cause de la proximité, on la fait venir communément de Supergue, lieu fort élevé, & célèbre par le vœu du Roi Victor *. Cette pierre se tire de la carrière par quartiers ou par morceaux naturellement arrondis, ou figurés comme de gros cailloux; elle est d'une couleur grise & quelquefois presque noire, parsemée de petites lames d'un blanc brillant & souvent entrecoupées par des couches, ou par de petites masses de cette même matière, qui ressemble assez à du marbre blanc ou à quelque cristallisation imparfaite: d'ailleurs la pierre, par la finesse du grain & par sa dureté, pourroit être regardée comme un mauvais marbre.

J'ai cru pendant quelque temps que cette pierre étoit particulière au pays, & qu'on ne faisoit de la chaux forte que dans cette partie du Piémont, mais j'ai bien eu occasion de me desabuser depuis; on en trouve dans presque tous les endroits de l'Italie qui sont voisins des Alpes & des Apennins, j'en ai vû des chaînes de rochers tout entières, en passant de Boulogne à Florence, & sur-tout à l'endroit qu'on nomme *Pietra mala:* il y avoit alors un grand nombre de travailleurs occupés à la réparation du chemin & des ponts qui sont sur les torrens: je voyois que le même rocher mis en pièces, fournissoit les pierres pour bâtir & la chaux pour faire le mortier. Dans toute la haute Maurienne,

* Victor Amédée, père du Roi régnant, étant allé sur la montagne de Supergue pour reconnoître l'armée de France qui avoit investi Turin, fit vœu de bâtir dans ce lieu une église sous l'invocation de la S.te Vierge, ce qui fut exécuté depuis.

depuis Saint-Michel jufqu'à Lanebourg, on ne rencontre autre chofe que cette efpèce de pierre, & je me rappelle qu'en vifitant ces montagnes arides & pelées qui font au deffus du mont Cenis, & qu'on peut regarder comme la cime des Alpes, dans tous les endroits qui n'étoient pas couverts de neige ou de glace, le roc paroiffoit être de la nature de cette pierre, qui femble tenir beaucoup du marbre: j'en juge, non feulement par les caractères dont j'ai déjà fait mention, mais encore parce qu'on rencontre du marbre par-tout où elle fe trouve. Les torrens qui tombent des montagnes rempliffent les vallées par où ils paffent, des morceaux de pierres qu'ils ont détachés & entraînés avec eux; fi l'on y voit du marbre, on eft prefque fûr qu'il y aura auffi de quoi faire de la chaux forte.

Dans les environs d'Afti, du côté de Couftiole, j'ai vû faire d'excellente chaux avec une pierre un peu différente de celle-ci: au premier coup d'œil, on la prendroit pour une glaife durcie; pour la tirer de la terre, il faut creufer bien fouvent plus de 50 pieds, & en faifant ces efpèces de puits, on trouve une pierre bife affez dure & d'un grain très-fin, avec laquelle on bâtit folidement, pourvû qu'elle foit enfermée fous quelque enduit, ou revêtue de briques, felon l'ufage du pays; car dès qu'elle demeure expofée à l'air, de fuperficie en fuperficie, elle fe réduit en pouffière, & s'ufe entièrement.

La pierre de Supergue fe calcine comme la pierre à chaux ordinaire, mais en moindre quantité; les plus grandes fournées ne donnent pas plus de huit cens rubs * de chaux, & l'on en fait beaucoup qui ne vont pas à quatre cens; pour les premières on fait durer le feu trente-fix ou quarante heures, & pour les autres dix-huit ou vingt feulement; & comme les effets du feu dépendent non feulement de fa durée, mais auffi de fon intenfité & de la réfiftance plus ou moins grande des matières fur lefquelles on le fait agir, les

* Le rub de Piémont eft de 25 livres de 12 onces chacune, ce qui fait 19 livres moins 4 onces poids de marc.

gens qui ſont cette chaux ſont attentifs à examiner les changemens qui arrivent à la pierre, afin de fixer ſa calcination dans l'état le plus convenable.

Ces changemens portent principalement ſur le poids, ſur la couleur, ſur la conſiſtance; la pierre devient légère par la calcination, mais bien moins à proportion que la pierre à chaux ordinaire: quant à la couleur, elle paſſe du noir ou du gris obſcur au brun de caffé brûlé, de-là au roux, au jaune, & enfin au blanc jaunâtre, qui deviendroit plus parfait ſi l'on pouſſoit davantage la calcination; mais alors les parties n'auroient plus de liaiſon, la pierre tomberoit comme en pouſſière, & la chaux en cet état ſeroit de mauvaiſe qualité. On a ſoin de la ſaiſir, autant qu'on le peut, dans le degré qui précède immédiatement & qui eſt déſigné par le blanc ſale ou jaunâtre dont j'ai parlé. Les morceaux refroidis paroiſſent entiers, le grain ſerré & fin, comme avant la calcination, & quoiqu'on puiſſe les rompre ou les écraſer beaucoup plus aiſément, ils ſont pourtant encore d'une conſiſtance à réſiſter à un choc aſſez fort.

Cette ſubſtance blanche & brillante qui ſe trouve mêlée par couches ou par grumeaux dans la pierre, ſe calcine auſſi, c'eſt pourquoi j'ai dit qu'on pouvoit la regarder comme une ſorte de marbre; mais il lui faut un degré de feu plus grand, & qui le ſeroit trop pour la pierre à chaux; ainſi pour l'ordinaire cette matière étrangère demeure dure ou imparfaitement cuite, de ſorte qu'on eſt obligé de la ſéparer, & qu'on regarde comme une chaux de moindre valeur celle qui en contient beaucoup.

On n'éteint point la chaux forte avec beaucoup d'eau & bruſquement comme la douce; il y a plus de précautions à prendre, & voici ce que j'ai vû pratiquer à cet égard. On fait ſur le terrein avec du ſable ou autrement, un baſſin plat d'une grandeur proportionnée à la quantité de chaux qu'on veut éteindre à chaque fois: à quelques pas de là on creuſe une foſſe, capable de recevoir tout ce qu'on en veut éteindre en pluſieurs fois & tenir prêt pour l'uſage. On jette dans

le baſſin une certaine quantité de chaux en morceaux; on les arroſe le plus également qu'il eſt poſſible, & de manière que toute l'eau s'imbibe & qu'il n'en reſte point dans le baſſin: quelques minutes après, quand on s'aperçoit que les morceaux commencent à s'entr'ouvrir, on les arroſe encore & de la même façon, & cela ſe réïtère autant qu'il le faut pour empêcher d'une part que la chaux ne ſe convertiſſe en pouſſière sèche, & de l'autre qu'elle ne ſoit noyée d'eau lorſqu'elle eſt encore en morceaux.

Lorſque les arroſemens ont ouvert & diviſé ſuffiſamment la chaux, on achève d'y verſer de l'eau autant qu'il en eſt beſoin pour lui faire prendre la liquidité d'une bouillie un peu claire, & quand elle a été remuée & battue comme la chaux ordinaire, pour achever ſa diſſolution, l'on ouvre le baſſin, & par une rigole pratiquée exprès on la fait couler dans la foſſe qui eſt au deſſous.

Il ne faut point éteindre de cette chaux plus qu'on n'en doit employer dans l'eſpace d'un mois, car ſi elle eſt gardée plus long-temps, elle ſe durcit dans la foſſe, & l'on ne peut plus en faire uſage: on verra bien-tôt que l'eau même dont on pourroit la couvrir pour prévenir cet accident, ſeroit un mauvais préſervatif.

En voyant éteindre cette chaux, j'avois remarqué qu'elle produiſoit un degré de chaleur conſidérable, & beaucoup plus grand, ſelon les apparences, que celui de la chaux douce: pour ſavoir au juſte ce qui en étoit, j'en fis éteindre pluſieurs fois dans des terrines, en y tenant plongé un thermomètre de mercure. L'inſtrument gradué ſelon les principes de M. de Reaumur, marqua cent cinquante degrés au deſſus du terme de la glace, & refuſa le ſervice, parce qu'il n'avoit pas plus d'étendue, ce qui me fait croire que le mercure auroit encore monté davantage. Pour faire ces expériences, on ne mettoit de l'eau que par forme d'arroſement & ſeulement aſſez pour convertir les morceaux en une poudre qui étoit preſque sèche; ce qu'on en eût verſé de plus auroit ſans doute refroidi la chaux.

La chaux forte s'emploie à Turin avec le sable de la *Doire* *, qu'on y mêle dans la proportion de deux parties contre une de chaux pour les ouvrages de conséquence, & en plus grande quantité pour l'ordinaire. Ce sable examiné au microscope, m'a paru n'être pas de petits cristaux, mais des fragmens de pierres opaques de toutes espèces, qui sont entraînées par le torrent, & qui s'y brisent par les chocs continuels que cause le mouvement précipité de l'eau.

Avec ce mortier on bâtit en toute occasion très-solidement; mais ce qui en fait le plus grand mérite, c'est qu'il réussit dans les lieux humides & sous l'eau même, de telle sorte qu'après un certain temps il fait corps avec le moëllon le plus dur, & résiste autant que lui au ciseau même du démolisseur. Il est d'un grand secours dans le pays pour la construction des ponts, des digues, & de ces prismes de maçonnerie qu'on oppose à la corrosion & au choc des fleuves & de toutes les eaux qui se précipitent des montagnes.

Dans le Piémont on bâtit presque tout en briques, mais pour donner plus de gaieté & d'élégance aux édifices, on les recouvre ordinairement d'un enduit de ce mortier dont je viens de parler, & pour dernière façon on les blanchit avec une légère couche de chaux douce, mêlée avec de la poudre de marbre blanc passée au tamis, que l'on applique & que l'on unit avec la truelle. Ces enduits, outre qu'ils sont plus beaux que le plâtre, sont aussi bien plus solides; j'en ai vû qui subsistent depuis plus de cent ans, en plein air à la plus mauvaise exposition, & qui sont encore presque entiers & bien blancs.

C'est sur de pareils enduits qu'on applique la peinture *à fresque* dans l'Italie, où elle est si commune; le maçon prépare pour chaque demi-journée, la place sur laquelle le peintre doit exercer son art; il faut que le pinceau suive de près la truelle, sans quoi les couleurs ne seroient point reçûes ni saisies comme il est nécessaire qu'elles le soient dans cette manière de peindre.

* Rivière formée par les torrens qui se jettent dans la vallée de Suze, & qui passe tout près de la ville de Turin.

2. A Naples on mêle avec la chaux le ſable de Pouzzole, qu'on nomme pour cela *pozzolane*, & qui, à cauſe d'une certaine reſſemblance, a fait donner le même nom à celui qui s'emploie à Rome pour les mêmes uſages; ces deux ſables, qui ne diffèrent guère que par la couleur, le premier étant d'un gris cendré, & l'autre tirant beaucoup ſur le rouge, ont aſſez l'air de pierre broyée à peu près comme notre ciment. La ſurface des grains n'eſt point liſſe, mais pleine d'aſpérité, & la moindre humidité les unit de manière qu'un monceau de ce ſable qui a été quelque temps expoſé en plein air, ne manque pas de ſe durcir & de prendre une conſiſtance aſſez forte. Les endroits d'où il ſe tire ſont des cavernes qui s'avancent fort profondément ſous des collines, & qui au moyen de quelques piliers qu'on réſerve d'eſpace en eſpace, ne s'écroulent pas plus qu'une carrière. Les catacombes, par exemple, ne ſont autre choſe que des galeries ſoûterraines, pratiquées dans de pareil ſable, ou dans des terres qui en contiennent beaucoup.

La pozzolane mêlée avec de la chaux ſorte, fait un mortier ſur lequel on ſe fie beaucoup plus que nous n'oſerions faire ſur le nôtre: l'exemple le plus hardi que j'aie à citer, c'eſt la façon dont j'ai vû conſtruire des voûtes à Rome. On forma avec des planches ſoûtenues par des piliers de bois, un plancher un peu bombé: on maçonna ſur cette eſpèce d'échaffaud une voûte de ſept à huit pouces d'épaiſſeur, avec le mortier dont je viens de parler, & des moëllons que l'on mit pêle-mêle, ſans avoir aucun égard à leur figure: cinq ou ſix jours après, on ôta le bâti de planches qui étoit deſſous, & la voûte ſe trouva ſolide. Les moëllons qu'on emploie pour cela, ſont des morceaux d'une pierre aſſez tendre & très-légère, qui ſe trouve par-tout dans les environs de la ville ou l'on fouille, & qui eſt connûe ſous le nom de *mollaſſe:* ſa couleur approche beaucoup de la pozzolane, on croiroit volontiers que ce ſont des portions de ce ſable qui ſe ſont liées par l'intermède de quelque ſuc pierreux.

3. L'égliſe de S.t Pierre & la pluſpart des beaux édifices

de Rome sont bâtis d'une pierre qu'on nomme *travertine*, & qui vient de Tivoli ou des environs : elle est dure à peu près comme notre pierre de liais, mais un peu moins blanche : d'espace en espace elle est entrecoupée par des couches qui ont environ un demi-pouce d'épaisseur, & pleines de petites cavités arrondies, assez uniformes, & rangées fort près les unes des autres ; de sorte que quand la pierre, plus foible en ces endroits qu'ailleurs, vient à se fendre & à s'ouvrir selon le plan de ces couches, au premier coup d'œil on diroit voir les alvéoles d'une ruche d'abeilles *(fig. 3 & 4)*. En examinant avec la loupe les cloisons qui séparent tous ces petits vuides les uns des autres, il m'a semblé qu'elles étoient d'une matière cristalline, & de la nature de celle qui, après avoir filtré à travers la voûte d'une grotte, forme en dessous des concrétions transparentes : des gens de l'art, que j'ai interrogés à ce sujet, m'ont assuré de plus que ces couches hétérogènes se trouvoient toûjours situées horizontalement dans la carrière, & qu'elles n'étoient point contenues entre deux plans parallèles, comme on le pourroit croire en ne considérant que de petits blocs de travertine, mais qu'elles alloient en diminuant d'épaisseur jusqu'à certains endroits où la pierre se trouvoit pleine.

Ces observations me font conjecturer que la masse totale s'étant entr'ouverte en plusieurs endroits, selon son épaisseur, ou que formant d'abord plusieurs lits horizontaux, appuyés seulement en partie les uns sur les autres, l'eau chargée d'un suc pierreux aura filtré de couche en couche, & que les gouttes se succédant les unes aux autres, & déposant peu à peu autour d'elles-mêmes, à la surface inférieure du lit de pierre qu'elles alloient quitter pour passer dans le suivant, auront enfin formé toutes ces petites cloisons qui lient présentement une couche avec l'autre. Nous avons tant d'exemples de ces filtrations & de ces dépôts aux plafonds des grottes naturelles qu'on nomme *caves gouttières*, que mon explication, à ce que je crois, ne manquera pas de vrai-semblance de ce côté-là ; mais on pourra m'objecter que les stalactites

& autres

& autres concrétions de cette espèce se font presque toûjours de relief, au lieu qu'ici j'ai à rendre raison d'un vuide autour duquel il s'est fait des parois.

J'avoue qu'il y a dans ce cas particulier quelque chose à démêler de plus que dans les autres : un peu de réflexion pourra dissiper ce qu'il y a d'obscur. Quand une goutte d'eau, après avoir percé la voûte d'une grotte, se trouve chargée d'une matière qui s'y attache par une sorte d'analogie, la partie aqueuse s'évapore de toutes parts dans l'air libre qui l'environne, & le dépôt qui se fait forme déjà un petit relief : la goutte suivante s'étend dessus, y laisse ce qu'elle contient de propre à s'y attacher, & passe encore dans l'air du lieu par évaporation ; il arrive la même chose aux gouttes suivantes, & l'on voit bien par là pourquoi la somme de tous les dépôts qu'elles ont faits produit un solide, un corps plein. Mais si l'on se représente de pareilles gouttes pendantes entre deux lits de pierre fort peu distans l'un de l'autre, où elles trouvent moins de facilité à s'évaporer dans l'air ambiant, qu'à pénétrer dans le lit inférieur auquel elles touchent déjà, il me semble qu'on doit convenir que le dépôt se fera autrement que dans le cas précédent : les parties purement aqueuses s'en iront par les pores de la pierre inférieure, & les autres demeureront attachées à l'endroit où pendoit la goutte, & s'y arrangeront selon la forme de son arrondissement ; de là je vois naître une espèce de calotte ou de petite coupole qui s'alonge peu à peu par les dépôts suivans, & enfin les bords prolongés se joignent au lit de pierre de dessous dans l'épaisseur duquel l'eau s'écoule.

4. A Venise il n'y a ni carreaux ni parquet dans les appartemens ; dans toutes les maisons, dans les couvents même & jusque dans les auberges, les planchers sont couverts d'une espèce de stuc qui est bien poli & presque aussi dur que le marbre ; les plus communs sont seulement jaspés de toutes couleurs, ce qui les rend plus faciles à réparer ; les autres sont faits par compartimens, j'en ai vû qui étoient dessinés & ornés de couleurs comme les plus beaux tapis.

Ces planchers se font avec la poudre de marbre, du ciment bien tamisé, de la chaux forte & du gips détrempés, les uns disent avec de l'urine, les autres seulement avec de l'eau : ils ne réussissent bien que sur des voûtes ou dans les raiz-de-chaussée, parce qu'il faut les battre à grande force pour leur faire prendre la consistance nécessaire; on les frotte de temps en temps avec de l'huile de lin ou de noix, pour les entretenir luisans, & pour empêcher que l'eau qu'on y pourroit répandre n'y fasse tort.

5. La fameuse tour de Pise penche en effet beaucoup vers le midi; mais je ne sais pourquoi l'on s'obstine tant à croire qu'elle a été bâtie ainsi, & de dessein formé: par quelle bizarrerie se seroit-on accordé à vouloir qu'un édifice de cette importance se présentât d'une manière si choquante? Mais, sans remonter aux intentions & au goût de ceux qui en ont dirigé la construction, ne suffit-il pas de voir que les assises des pierres sont inclinées, & que presque tous les bâtimens un peu élevés qui sont de ce même côté, & qui ont été construits en différens temps, penchent aussi du même sens que la tour ? ces observations, que tout le monde peut faire, ne suffisent-elles pas pour faire voir que c'est l'effet du terrein, qui devient d'autant moins ferme qu'il approche davantage de l'*Arno*, rivière qui passe au milieu de la ville? Je suis persuadé que la tour commença à perdre considérablement de son aplomb avant que d'être achevée, & que l'Architecte bien loin d'être satisfait de cet accident chercha à y remédier; car à cinq ou six toises près du sommet, on voit qu'elle se redresse, & qu'elle ne suit pas la première inclinaison de la plus grande partie qui est au dessous.

J'appuie encore cette conjecture sur un fait tout nouveau, que j'ai appris étant sur les lieux. La ville acheta il y a quelques années une vieille tour pour en faire un observatoire. M. Perelli qui en a la direction, demanda qu'elle fût, non seulement réparée, mais augmentée en hauteur, afin de se procurer un horizon plus découvert : la tour qui penchoit

déjà, s'inclina davantage lorſque ſes fondemens furent chargés d'un nouveau poids, & le prudent Aſtronome que je viens de nommer, de crainte que cet effet n'augmentât par la ſuite, prit le parti de faire placer dans un bâtiment ſéparé & moins élevé, ſon quart-de-cercle mural & l'inſtrument à prendre les paſſages des aſtres.

On prétend que les Italiens ont eu autrefois du goût pour ces bâtimens hors d'aplomb, & l'on en cite quelques exemples, comme une tour carrée qu'on voit à Bologne près de celle qu'on nomme la tour *Aſinelli*, laquelle en effet eſt inclinée ſeulement par dehors, tandis que ſes parois (ſuivant ce que l'on m'a dit) ſont d'aplomb par dedans, ce qui marque bien le deſſein qu'on a eu de la bâtir ainſi; mais il me paroît que ces exemples rares ſont moins les preuves du goût de la nation, que des monumens de quelques fantaiſies particulières, peut-être occaſionnées par l'accident arrivé à Piſe, ou bien des coups de l'art par leſquels on aura voulu rendre raiſon de ce fait, trop merveilleux aux yeux de bien des gens.

ARTICLE V.

Obſervations météorologiques, & ſur la température de certains lieux.

1. Le printemps fut froid l'année dernière * en Piémont, juſqu'à la fin de Juin; à peine le thermomètre de M. de Reaumur arriva-t-il dans le fort du jour à 13 ou 14 degrés au deſſus du terme de la glace: j'ai appris qu'il en avoit été de même plus avant dans l'Italie, & c'eſt pour cette raiſon que la récolte des ſoies fut ſi mauvaiſe: les gens de la campagne qui font tout par routine, firent éclorre la graine dans le temps ordinaire, & les mûriers retardés par des pluies froides, & gâtés dans bien des endroits par la grêle, ne fournirent point aux vers éclos la nourriture qu'il leur falloit. Les Piémontois qui ont plus d'arbres par proportion, &

* 1749. Cette partie ne fut lûe qu'au commencement de 1750.

qu'une longue expérience de pareils accidens a rendu plus soigneux & plus habiles, se sont moins ressentis que les autres de cette infortune: il n'y eût que les plus pressés qui firent mal leurs affaires.

2. Depuis le 4 de Juin jusqu'au 14, il fit des coups de vent terribles en différens endroits du Piémont, la grêle & le tonnerre firent aussi beaucoup de ravages, & les montagnes se couvrirent de neige beaucoup au dessous de celle qu'on y aperçoit pour l'ordinaire jusqu'à la fin du printemps. Ces vents pour la pluspart venoient de la mer, & avoient fort peu d'étendue en largeur, mais par-tout où ils passèrent, il resta des marques mémorables de leur violence. La grande porte d'un château où j'avois été quelques jours auparavant, fut emportée à plus de cinquante toises de distance sur un terrein presque plat, & elle étoit cependant si pesante qu'il fallut quatorze hommes pour la rapporter & la remettre en place; toutes les maisons du même lieu furent découvertes, & l'on voyoit des toits entiers emportés à cinquante pas du bâtiment, & une grande quantité de murailles renversées. En continuant mon voyage, j'ai trouvé entre Florence & Rome, de très-gros arbres déracinés & abattus par ces vents impétueux dont on se ressentit aussi en plusieurs autres endroits de l'Italie.

3. Les chaleurs commencèrent dans les derniers jours de Juin, & furent excessives pendant près de deux mois: à Milan, à Venise & à Florence, on m'assura que de mémoire d'homme on n'en avoit pas éprouvé de plus grandes; cependant le thermomètre de M. de Reaumur n'a jamais été jusqu'à 30 degrés lorsqu'il étoit à l'ombre: d'où l'on peut conclurre qu'en Italie, si les chaleurs de l'été sont plus incommodes qu'en France par leur durée, elles n'excèdent point par leur intensité celles que nous y ressentons quelquefois.

4. Lorsqu'en passant de Bologne à Florence je me trouvai sur l'Apennin, je crus que les chaleurs avoient cessé, ou au moins qu'elles étoient considérablement diminuées:

je ne pensois pas que j'eusse assez monté pour devoir attribuer au degré d'élévation où j'étois, le frais qui se faisoit sentir pendant la journée, & qui le matin & le soir me faisoit regretter de n'être pas plus vêtu que je ne l'étois. Je n'avois point alors de thermomètre avec moi, mais je jugeai par une estimation que je crois assez juste, qu'avant le lever & après le coucher du soleil la température de l'air étoit assez semblable à celle des caves, qui n'excède guère 10 degrés: c'en étoit 17 ou 18 au dessous de la chaleur que j'avois ressentie la veille au pied de la montagne. A l'endroit le plus haut de ma route, dans une auberge isolée, qu'on nomme *la Traversa,* sur la droite du *Jogo* en venant en Toscane, je mis en expérience un baromètre portatif que j'avois, & le mercure se fixa à 25 pouces 9 lignes $\frac{1}{4}$, par un temps serein, qui duroit depuis environ 8 jours, & qui dura encore presque autant après: c'est un peu plus de 2 pouces $\frac{1}{2}$ d'abaissement, car lorsque je fus arrivé à Florence, le même baromètre marqua 28 pouces 3 lignes $\frac{1}{2}$, & je retrouvai dans la plaine la chaleur à peu près semblable à celle que j'avois ressentie au delà de l'Apennin.

5. Je partis de Florence pour aller à Rome le 27 Août, la chaleur commençoit à se modérer: cependant le thermomètre sur les 3 heures après midi marquoit encore communément 24 ou 25 degrés; mais un vent de nord qui survint rendit les nuits très-froides, & au point que mon compagnon de voyage * & moi nous fûmes obligés d'avoir recours à des habits d'emprunt, & que plusieurs fois n'y pouvant plus tenir, nous fîmes lever du monde aux auberges des postes pour nous allumer du feu.

* Le P. Garo.

Pour moi je suis bien tenté de croire que cette fameuse *intempérie* dont on effraie perpétuellement les voyageurs depuis Florence jusqu'à Naples, consiste principalement dans ces alternatives de froid & de chaud auxquelles on est exposé (& presque toûjours sans précaution) lorsqu'on marche nuit & jour dans cette partie de l'Italie. On cite tant d'exemples

de ſes mauvais effets, & l'on trouve tant de perſonnes ſenſées & non ſuſpectes de préjugés, qui les atteſtent, qu'il n'eſt guère poſſible de n'en pas croire quelque choſe; mais je penſe qu'on étend trop loin la crainte qu'on en a: ſi en certains lieux & en certain temps l'air devient mal ſain, comme on le croit, par quelque mauvaiſe exhalaiſon dont il ſe charge, je ne ſaurois me perſuader que cela ſoit au point de ſurprendre & d'empoiſonner, pour ainſi dire, un homme qui fait ſa route. Le moyen de ſe garantir, dit-on, de ces dangereuſes influences, c'eſt d'aller ſans dormir, & de vivre ſobrement: à ces deux précautions, que la rareté des bonnes auberges n'a rendu que trop aiſées à prendre, j'en voudrois ajoûter une qui, je crois, pourroit diſpenſer de la première; ce ſeroit d'avoir une bonne chaiſe dans laquelle on pût ſe fermer pour ſe garantir du froid, au lieu de celles qui ſont en uſage dans le pays, & qui, n'ayant pour toute clôture que deux mauvais rideaux de cuir qu'on a bien de la peine à joindre, vous laiſſent le jour expoſé à l'ardeur du ſoleil, & la nuit à la rigueur du froid.

Ce que l'on redoute ſi fort pour les hommes, il ne paroît pas qu'on le craigne du tout pour les animaux, apparemment parce qu'on ne croit pas qu'il leur en arrive aucun mal: c'eſt ſur-tout dans les lieux bas, marécageux, inondés en certains temps de l'année ſeulement, que règne, ſelon l'opinion établie, cet air contagieux *(cattiva aria)* qu'on appréhende de reſpirer, même en paſſant; mais comme ces mêmes endroits ſont preſque les ſeuls où il y ait quelques pâturages, on y mène de dix lieues quelquefois & avec une pleine confiance, des troupeaux de bœufs, des buffles, des chevaux, des moutons, &c. qu'on y laiſſe paître pendant pluſieurs mois, & qui n'y contractent point de maladies; ſeroit-il donc vrai que l'air n'y devînt mauvais que pour les hommes?

6. Les cabaretiers de Rome ont leurs caves près de la porte Saint-Paul & du tombeau de Ceſtius, ſous une colline

qui porte le nom de *monte teſtaccio*, parce qu'elle paroît s'être formée des débris de tuiles & de pots caſſés qu'on y a portés, apparemment par quelque règlement de police: la fraîcheur de ces caves eſt très-vantée, & par conſéquent exagérée par la plûpart de ceux qui en parlent; je voulus ſavoir au juſte ce qui en étoit. Le 9 Septembre 1749 après midi, la température de l'air libre étant de 18 degrés au thermomètre de M. de Reaumur, je m'y tranſportai avec le Père Jacquier & le Père Garo, & ayant fait tirer du vin d'un tonneau dans un grand gobelet de verre que nous trouvâmes dans le lieu même, j'y tins plongé pendant cinq ou ſix minutes un thermomètre de mercure qui ſe fixa à neuf degrés & demi au deſſus du terme de la congélation: la même choſe arriva quand je laiſſai l'inſtrument ſuſpendu en l'air pendant dix-huit ou vingt minutes, ſoit dans la même cave, ſoit dans deux ou trois autres du même endroit, dans leſquelles nous répétâmes ces expériences.

Nous apprîmes par-là à rabattre beaucoup de tout ce que la voix publique attribue de merveilleux aux caves de *monte teſtaccio*, dont la fraîcheur paſſe dans l'eſprit de bien des gens pour être égale & plus durable que celle de la glace, quand une fois elle s'eſt communiquée au vin; mais il reſte pour certain qu'il y fait plus froid que dans nos ſoûterrains les plus profonds, & cela eſt d'autant plus remarquable, qu'on entre preſque de plein pied dans ces caves qui s'avancent à peine de dix-huit ou vingt toiſes ſous la colline: les portes en ſont grandes, expoſées aux rayons du ſoleil, & aſſez ſouvent ouvertes dans la journée, parce qu'on y vient chaque jour chercher le vin qui ſe débite en détail dans la ville.

7. Cette fraîcheur paroît être une propriété particulière de cet endroit, & qui dépend, ſelon les apparences, de la nature des matières dont cette petite montagne eſt formée. Je portai un thermomètre dans les catacombes de Saint-Sébaſtien où l'on entre rarement, où l'on deſcend, autant que

je puis m'en ſouvenir, plus de trente pieds, & qui s'avancent fort loin ſous des bâtimens & autres lieux couverts, & j'y trouvai la température de treize degrés & demi, quelques jours après les expériences faites à *monte teſtaccio.* La terre cuite ſeroit-elle de nature à s'échauffer plus difficilement que les autres matériaux, ou bien les influences de l'atmoſphère y cauſeroient-elles des refroidiſſemens qui n'auroient point lieu ailleurs? matière à expériences.



Fig. 2.



Fig. 4.

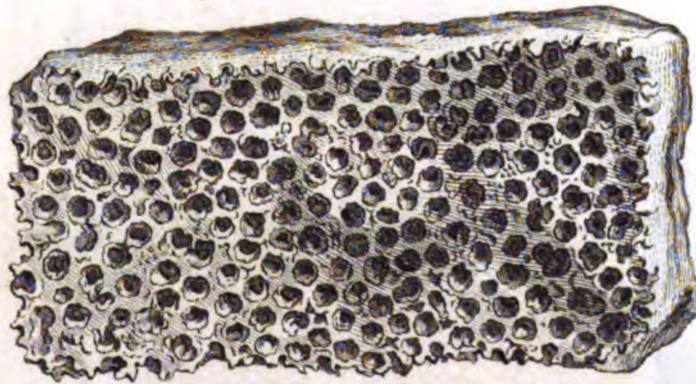




Fig. 3.

ulp.

SUR LA STRUCTURE DES VISCÈRES NOMMÉS GLANDULEUX, *ET PARTICULIÈREMENT SUR CELLE DES REINS ET DU FOIE.*

Par M. FERREIN.

LES Viſcères renferment le principe de la vie & du mouvement de la machine animale ; ce ſont eux qui ſont conſacrés à la préparation des ſucs qui la font agir, & l'on ne ſauroit connoître le méchaniſme de cette préparation, ſans avoir développé la ſtructure intime de ces organes ; mais, malheureuſement, la ſcience des ſtructures, cette partie de l'Anatomie, la plus belle & la plus importante, eſt auſſi la plus délicate & la plus imparfaite de toutes. Harvée, Aſellius, Pecquet, Bartholin, s'étoient immortaliſés par leurs grandes découvertes, avant qu'on ceſſât de regarder la ſubſtance des viſcères comme une liqueur coagulée.

Idée de Malpighi.

Malpighi tenta le premier de découvrir ces petits objets que la Nature ſembloit avoir pris plaiſir à nous cacher depuis tant de ſiècles, & ce ſont ſes recherches ſur la ſtructure des viſcères, ſur-tout du foie, de la partie corticale du cerveau & des reins, qui l'ont fait regarder comme l'inventeur de ce genre d'*Anatomie* qu'on peut nommer *analytique*.

Malpighi prétend donc que ces organes ſont formés de glandes, c'eſt-à-dire, ſelon lui, de petites parties ovales ou ſphériques, concaves, munies chacune d'un canal excrétoire : les vaiſſeaux ſanguins qui s'y répandent, fourniſſent une liqueur particulière qui tombe dans la petite cavité par des tuyaux inviſibles, & qui en ſort par le conduit excrétoire.

Les jugemens de ce grand homme ſembloient avoir acquis

Idée de Ruysch.

force de loi, lorsque le célèbre Ruysch, aidé d'injections extrêmement pénétrantes dont il s'est toûjours réservé le secret, se présenta pour le combattre, il nie l'existence de ces glandes, de ces cavités, & attribue une autre origine aux tuyaux excrétoires: il va plus loin, il ôte aux organes dont nous parlons, & à une infinité d'autres, cette substance propre qu'on y avoit toûjours reconnue, & soûtient qu'ils ne sont qu'un composé merveilleux de vaisseaux sanguins artériels & veineux, sans aucune substance distincte de ces vaisseaux: il prétend enfin que les tuyaux excrétoires sont précisément des continuations de quelques rameaux artériels.

M. Ruysch avoit dans son cabinet une quantité immense de pièces anatomiques, la pluspart sèches; les préparations du foie, de la rate, des reins, &c. furent les armes qu'il employa pour convaincre les plus incrédules; il les produisoit aux yeux des Savans, qui n'y voyoient réellement, à la faveur des verres, qu'un assemblage curieux de vaisseaux sanguins.

Partage des Anatomistes qui les ont suivis.

Tels sont les deux systèmes qui ont fait la plus grande partie de la gloire de leurs Auteurs, & formé la question la plus célèbre & la plus importante qu'il y ait eu en Anatomie depuis son renouvellement; on connoît peu d'Anatomistes qui n'aient pris part à cette grande dispute. Enfin les suffrages paroissent se réunir aujourd'hui en faveur de Ruysch, du moins quant à son objet essentiel: on est assez généralement persuadé que le foie, la rate, la partie corticale du cerveau, des reins, & plusieurs autres organes; ne sont qu'un composé de vaisseaux artériels & veineux, sans aucune substance propre & distincte de ces vaisseaux; mais en convenant sur ce point, on se partage sur l'idée des glandes; les uns abandonnant Malpighi, nient avec Ruysch leur existence, & ne regardent les tuyaux excrétoires que comme des prolongemens de quelques rameaux artériels; les autres voulant rapprocher ces deux Auteurs, prétendent que les vaisseaux sanguins de Ruysch sont employés à former eux-mêmes les glandes de Malpighi, dont la cavité donne naissance aux tuyaux excrétoires. Ces deux sentimens partagent encore

aujourd'hui les Savans; & ce qu'il y a de bien singulier, c'est qu'on prétend trouver dans le rein, dans une seule & même partie, les preuves les plus décisives de l'un & de l'autre. On assure que les glandes destinées à filtrer l'urine s'y montrent clairement, & que la fameuse observation de M. Littre, rapportée dans nos Mémoires, met la méchanique de cette composition dans tout son jour. C'est aussi dans le rein que le systême de Ruysch paroît triompher; jamais la composition qu'il admet ne se montra, dit-on, aussi distinctement que dans la substance corticale de cet organe; jamais on ne vit un arrangement aussi merveilleux des capillaires sanguins; enfin c'est-là, de l'aveu des plus savans Anatomistes, qu'on découvre sensiblement l'un des plus grands mystères de l'Anatomie, ce que M. Ruysch dit avoir cherché pendant quarante ans, savoir, la continuité des tuyaux secrétoires avec les extrémités des artères.

Mém. de l'Acad. des Scienc. année 1705.

Ces différentes observations ont paru si convaincantes, que M. Boerhaave, l'homme du monde le mieux instruit des expériences de Malpighi & de Ruysch, n'a pû s'empêcher de reconnoître dans le rein la réalité des deux systêmes: une partie de la substance corticale se résout, selon lui, immédiatement en vaisseaux sanguins différemment repliés, sans qu'ils forment aucune glande: l'autre partie se réduit en grains glanduleux qui paroissent eux-mêmes formés de vaisseaux sanguins. Il y a aussi, suivant cet Auteur célèbre, deux sortes de tuyaux excrétoires; les uns ne sont qu'un prolongement de quelques rameaux artériels, les autres viennent de la cavité des grains glanduleux. M. Boerhaave n'est pas le seul de ce sentiment, & l'on assure que cette double composition paroît clairement dans des reins bien injectés.

Réfutation de l'un & de l'autre systême.

On me taxera peut-être de témérité si j'ose m'élever contre l'un & l'autre systême; je ne crains pas d'assurer que la partie corticale du rein, que la rate, le foie & plusieurs autres parties, ne sont composés ni de vaisseaux sanguins ni de glandes; j'ai trouvé qu'ils sont formés d'une substance qui leur est propre, & que cette substance ne se résout nullement en

artères & en veines, comme Ruysch prétend l'avoir démontré, qu'elle en est au contraire très-distincte; j'ai aussi observé que la substance dont je parle n'est pas non plus faite des glandes que Malpighi & tant d'autres Anatomistes croient y avoir vûes; en un mot, je prétends que ces parties sont un assemblage merveilleux de tuyaux blancs, cylindriques, différemment repliés, que je démontre sensiblement dans les reins, que j'ai vûs, si je ne me trompe, dans le foie, dans les capsules atrabilaires, & que je crois devoir reconnoître dans d'autres viscères. Mais avant que d'entrer dans un détail là-dessus, j'examinerai succinctement les expériences de Ruysch & de Malpighi.

Nouvelle structure.

Réfutation du systême de Ruysch.

Un organe qui ne seroit qu'un assemblage de vaisseaux fins, transparens, pleins de sang, comme sont les extrémités des artères & des veines, doit nécessairement paroître rouge, non seulement à la vûe simple, mais encore au microscope: c'est aussi l'idée qu'on a du foie, des reins, de la rate, & en général des parties qu'on appeloit autrefois *sanguines*. On sait à la vérité qu'elles sont *primitivement* blanches, mais on croit qu'elles ont un rouge emprunté qu'on ne peut leur ôter qu'en enlevant par des macérations ou par des injections aqueuses, les parties du sang qui leur communiquent cette couleur: les recherches que j'ai faites m'ont appris le contraire; j'ai examiné ces différens organes dans l'état où le rouge étoit le mieux marqué, j'ai employé le secours des verres lenticulaires & du microscope, j'ai constamment vû dans toutes ces parties une substance d'un blanc un peu transparent, presque semblable à une gelée, & sans la moindre teinte de rouge: pour lever toute sorte de scrupule, j'ai examiné ces parties, mais particulièrement le foie, les reins, la rate, lorsque les vaisseaux devoient être le plus remplis, comme dans les cadavres récens, dans ceux qu'une mort violente avoit enlevés, dans un homme dont le foie étoit enflammé, dans des animaux que je venois de faire mourir, & dans d'autres qui vivoient encore; j'ai toûjours vû la substance propre de ces organes parfaitement distincte des vaisseaux

fanguins, & d'une couleur auffi blanche que s'il n'y avoit jamais eu dans le corps une feule goutte de fang, ou qu'on eût fait précéder les plus longues macérations. J'ai été plus loin, j'ai rempli les vaiffeaux artériels & veineux d'une injection rouge, que je crois, non fans raifon, auffi pénétrante que celle de Ruyfch; la couleur blanche de cette fubftance n'en a jamais fouffert la moindre altération.

Je ne connois qu'une partie dont j'aie trouvé, non fans furprife, la fubftance propre véritablement rouge ou teinte en rouge, au moins dans les petits enfans, c'eft la fubftance intérieure des capfules atrabilaires.

On demandera d'où vient que dans quelques-unes des préparations de M. Ruyfch, le foie, les reins & d'autres parties n'offroient rien de blanc, rien qui parût diftinct des vaiffeaux fanguins injectés? j'en vois deux raifons bien fenfibles; l'une eft que fon injection s'échappoit en manière de rofée, comme il l'affure fouvent lui-même, par toutes les porofités des vaiffeaux, & qu'elle teignoit la fubftance des parties: la feconde raifon eft que M. Ruyfch faifoit fes obfervations & fes démonftrations fur des préparations qu'il confervoit depuis long-temps dans fon cabinet, & fingulièrement fur des foies & des reins defféchés; c'eft lui qui nous l'apprend. Or je fais par expérience que la fubftance blanche qui remplit les interftices des vaiffeaux finement injectés, fe retire, s'altère, qu'elle s'oblitère même & difparoît entièrement dans les pièces sèches. Je conferve des morceaux du foie & des reins defféchés, que j'avois remplis d'injection rouge, non fujète à s'extravafer comme celle de M. Ruyfch; cependant la feule chofe qu'on y voit, à l'aide même du microfcope, c'eft un affemblage merveilleux de vaiffeaux fanguins fans aucune autre fubftance, non pas même dans la partie intérieure ou rayonnée du rein: voilà précifément les pièces de conviction de M. Ruyfch. Si l'on fe règle, comme il veut l'exiger, fur leur infpection fans aucun autre examen, le procès fera décidé en fa faveur, mais fur des pièces trompeufes; j'y voyois avant le deffèchement, & je pouvois faire

voir à tout le monde, la ſubſtance propre de toutes ces parties, qui étoit très-blanche, très-abondante & très-diſtincte des vaiſſeaux injectés, mais qui a totalement diſparu depuis le deſsèchement. Je ne crains pas d'aſſurer que dans ce grand nombre de parties que cet illuſtre Anatomiſte produit comme autant d'exemples de la ſtructure qu'il vouloit établir, il n'y en a pas une, ſoit dans l'homme, ſoit dans la femme *, qui ne fourniſſe une démonſtration de ce que j'avance.

Réfutation du ſyſtème de Malpighi, mais avec reſtriction.

Je ne condamnerai pas auſſi généralement les obſervations de Malpighi, il y a une grande différence à faire à cet égard; je ſais par ma propre expérience qu'il y a un grand nombre de parties qui juſtifient ce que ce grand homme a avancé à leur ſujet, & qui détruiſent tout ce que Ruyſch a voulu lui oppoſer; mais j'en ai trouvé beaucoup d'autres dont la ſtructure s'éloigne de ce que Malpighi & les autres Anatomiſtes croient avoir vû : tels ſont pluſieurs des principaux viſcères, le cerveau, le foie, la rate, les reins, &c.

Le cerveau ſe retire & devient friable par la cuiſſon que Malpighi, Vieuſſens, &c. faiſoient précéder; il ſe forme à ſa ſurface une infinité de gerçures qui, ſe rencontrant différemment & au haſard, préſentent, ou même ſont détacher des parties irrégulières de différente grandeur & figure, que l'imagination a creuſées, arrondies & façonnées : voilà les fameuſes glandes du cerveau. Celles qu'on a attribuées au foie n'en ont pas même la figure, ce ne ſont que des lobules à pluſieurs faces, comme ceux du poumon, enfermés de même dans autant de ſacs formés tous par une ſeule membrane continue qui lie, qui ſoûtient la ſubſtance molle & friable de cet organe. La cavité que d'Anatomiſtes célèbres prétendent y avoir obſervée, n'a jamais exiſté.

La rate humaine, examinée avec attention, éloigne encore plus l'idée de glandes, & même celle de lobules.

La ſubſtance propre ou blanche du rein, qui, comme nous l'avons dit, eſt très-abondante & très-diſtincte des

* Je ne comprends pas dans ma propoſition toutes les parties de l'arrière-faix, & il en ſera de même dans la ſuite de ce Mémoire.

vaisseaux sanguins, n'est composé, ni de glandes, ni d'aucune sorte de grains, soit solides, soit concaves: nous développerons bien-tôt sa structure; on verra qu'elle n'a rien qui ne détruise les faits avancés par différens Auteurs, & que la fameuse observation de M. Littre ne peut être regardée, en rendant justice à cet Académicien, que comme une production monstrueuse.

Mém. de l'Acad. des Scienc. année 1705.

Je ne dissimulerai pas cependant quelques faits qui sembleroient rentrer dans le système de Malpighi ou de Ruysch. J'ai vû quelquefois dans les reins, dans la rate, &c. des sujets fort avancés en âge, une infinité de petits grains blancs, fermes, semblables à des glandes ou plustôt à de petits tubercules ou à des concrétions lymphatiques; ces grains ont une solidité qui ne se trouve point dans les glandes: on ne peut y découvrir aucune cavité. On ne les voit point dans les jeunes sujets, quoique leur grosseur dût les rendre très-sensibles; en un mot, c'est un effet de l'âge qui produit souvent de pareils changemens dans la substance des parties.

J'ai vû aussi une infinité de fois plusieurs points rouges, circonscrits en apparence, qui se montrent naturellement en manière de glandes dans quelques-uns des viscères dont nous parlons, & qu'on ne sauroit regarder comme quelque chose d'accidentel. Ces points ne forment nullement la substance propre de ces organes; ils y sont seulement répandus un à un & de distance en distance, sans se toucher jamais par aucun point: je les ai examinés attentivement, avec & sans les secours des verres & des injections; la composition m'en a paru différente. J'ai découvert dans plusieurs, la même substance blanche que par-tout ailleurs, sans qu'il y eût rien de circonscrit ou qui fût réellement distinct de ce qui les environne; la seule différence que j'ai trouvée, c'est que les vaisseaux sanguins sont plus nombreux dans l'étendue de ces points: voilà ce qui les fait paroître si rouges quand on les examine sans le secours des verres lenticulaires, & même des meilleurs verres, ou lorsque les parties ont perdu leur fraîcheur; il n'y a donc ici ni glandes, ni grains, ni rien qui en approche, ce n'est qu'une fausse apparence.

J'avoue que j'ai trouvé auſſi un grand nombre d'autres points de couleur rouge, véritablement compoſés de vaiſſeaux ſanguins, mais on n'y voit nullement cette multitude de capillaires entaſſés les uns ſur les autres, dont il eſt ſi ſouvent queſtion dans les ouvrages de M. Ruyſch; ce ſont ſeulement quelques branches qui ſe plient, ſe replient ſur elles-mêmes, & ſe redreſſent enſuite pour ſuivre leur chemin. On comprend bien que tout cela n'a rien de commun ni avec les glandes, ni avec les organes ſécrétoires, ni même avec le ſyſtème de Ruyſch, qui prétend réſoudre en vaiſſeaux ſanguins la ſubſtance propre des parties, & ſur-tout celle des glandes ou des organes nommés *glanduleux*, au lieu que les vaiſſeaux dont nous parlons ſont parfaitement diſtincts de cette ſubſtance: celle-ci ſubſiſte dans ſon entier en ſuppoſant même tous ces points rouges anéantis.

Il eſt donc vrai qu'on ne voit rien dans les viſcères qu'on a nommés, qui juſtifie ce que Malpighi, Ruyſch, & tant d'autres Anatomiſtes ont avancé.

L'Anatomie n'a fourni juſqu'ici que deux exemples bien prouvés de la compoſition vaſculeuſe.

Depuis le renouvellement de l'Anatomie, on ne ceſſe d'aſſurer que nos organes ſont formés de vaiſſeaux, ſoit rouges, ſoit blancs, & qu'on en voit la preuve dans une infinité de parties: on croiroit en liſant Ruyſch, Vieuſſens, Hovius, &c. que rien au monde n'eſt mieux démontré: il eſt conſtant néanmoins que nous n'avons que deux exemples bien avérés* de cette compoſition. Graaf a fourni le premier, qui ne s'étend pas même aux deux sèxes; cet exemple eſt celui du teſticule, qui, comme tout le monde ſait, eſt formé de tuyaux blancs, cylindriques, différemment repliés. J'ai fourni le ſecond, en démontrant dans un de mes Mémoires que l'uvée eſt compoſée de vaiſſeaux blancs, artériels & veineux, qui ne portent qu'une lymphe.

Mém. de l'Acad. des Scienc. année 1741, p. 379.

On auroit tort de penſer qu'une pareille compoſition ne

* Je ne compte pas ici la ſubſtance médullaire ou *rayonnée* du rein: on verra dans la ſuite de ce Mémoire, que ſi elle eſt compoſée de tuyaux, ils n'ont du moins jamais été démontrés, & qu'ils ſont bien différens des fibres ou traits rayonnés qu'on a pris pour eux.

s'étend

s'étend pas à d'autres parties; j'ai donc cru pouvoir ſoupçonner légitimement que la ſubſtance propre de pluſieurs viſcères, comme le foie, la rate, la partie corticale des reins, &c. ſi différente de ce que les Anatomiſtes prétendent y avoir obſervé, étoit compoſée de quelque genre de vaiſſeaux blancs, tels que les précédens. Pour éclaircir mes doutes, j'examinai attentivement avec le ſecours des verres lenticulaires, ces différentes parties, ſoit dans l'homme, ſoit dans les animaux: la pluſpart ne m'offrirent qu'une ſubſtance comme pulpeuſe, blanche, un peu tranſparente, ſemblable à une concrétion qui montroit à ſa ſurface quelques élévations en manière de petits flocons; mais je découvris dans la partie *corticale* de pluſieurs reins humains & dans le foie des enfans de cinq ou ſix ans, une infinité de particules blanches dans le rein, jaunâtres dans le foie, les unes irrégulièrement rondes, au moins en apparence, d'autres oblongues, d'une fineſſe extraordinaire. Ces particules ſe reſſembloient parfaitement dans ces deux organes, quoiqu'elles fuſſent encore plus déliées dans le foie que dans le rein: je crus d'abord que c'étoient des petites glandes qui avoient échappé juſqu'ici aux recherches des Anatomiſtes; mais ce qui m'en fit bien-tôt douter, ce fut leur figure & la diſproportion que je trouvai entre les glandes que je connoiſſois & ces petits corps; il y en avoit pluſieurs milliers dans l'étendue d'un ſeul lobule du foie, qui n'a pas, à beaucoup près, une ligne en tout ſens, & que tant d'Anatomiſtes ont pris pour une glande ſimple: je reſtai ſeulement perſuadé que la ſubſtance du foie & celle de la partie corticale des reins étoient de la même nature, & compoſées de la même manière.

L'Auteur étend cette compoſition ſur d'autres parties.

J'examinai par haſard un foie humain dont la couleur & la conſiſtance marquoient aſſez les embarras qui s'y étoient faits: quelle fut ma ſurpriſe, lorſque ces petites parties ſe préſentèrent en manière d'anneaux ou demi-anneaux, formés en apparence par l'inflexion d'un filet ou vaiſſeau blanc extrêmement délié, qui ſembloit tracer ſucceſſivement pluſieurs figures pareilles! Frappé d'une ſtructure ſi extraordinaire,

mais qui ne ſe montroit pas aſſez clairement, je cherchai dans un grand nombre d'autres foies; j'en trouvai plus d'un, & particulièrement celui d'un enfant de ſix ans, où j'aperçûs les mêmes objets, les mêmes inflexions, mais jamais avec ce degré de netteté qui emporte une conviction pleine & entière.

Je tournai mes vûes du côté des reins, où j'avois aperçû les petits points ſemblables à ceux du foie; j'en trouvai pluſieurs où je crus reconnoître, quoiqu'un peu confuſément, mais toûjours avec un nouveau plaiſir, les filets ou vaiſſeaux blancs qui s'étoient offerts dans le foie, & qui me paroiſſoient tracer, par leurs circonvolutions, les mêmes figures. Enfin j'eus recours aux reins des ſujets avancés en âge, ce fut alors que ma curioſité fut pleinement ſatisfaite; je vis auſſi nettement & auſſi diſtinctement qu'il eſt poſſible de l'imaginer, un aſſemblage merveilleux de petits tuyaux blancs, médiocrement tranſparens, pliés en anneaux, en demi-anneaux, en roſettes, & en mille autres manières; ces tuyaux, parfaitement diſtincts des vaiſſeaux ſanguins, forment toute la ſubſtance corticale du rein. J'ai examiné depuis ce temps-là un grand nombre d'autres reins, tirés de ſujets humains âgés d'environ cinquante ans; j'ai parcouru la ſurface & tous les recoins intérieurs de la ſubſtance corticale; cette compoſition, ces vaiſſeaux, ces circonvolutions, ces figures, qu'on ne peut ſe laſſer d'admirer, ſe ſont préſentées avec un ordre & une netteté qu'on ne croira jamais à moins d'avoir vû le fait.

Les particules rondes ou oblongues, que j'avois aperçûes auparavant, ne ſont que les points les plus ſaillans des petites courbures ou inflexions que ces tuyaux ſont ſans ceſſe en ſe pliant en mille manières, tandis que les points voiſins, un peu plus enfoncés, ſe dérobent à la vûe, & interrompent, pour ainſi dire, à tout inſtant la continuité apparente de ces vaiſſeaux, que je nommerai dorénavant *tuyaux blancs corticaux.*

L'exiſtence de ces tuyaux, que j'ai vûs auſſi très-diſtinctement dans les reins de tous les oiſeaux, ou peu s'en faut, que j'ai eu occaſion d'examiner, étant bien conſtatée, je vais

donner une idée exacte de ceux qui forment la partie corticale du rein humain; cela m'engagera à parler aussi des tuyaux de la partie rayonnée ou fibreuse, qui n'ont certainement, j'ose le dire, jamais été démontrés jusqu'ici, & qui sont très-différens de ceux que Bellini, Ruysch & tous les Anatomistes croient avoir vûs; je parlerai ensuite du rein, & plus succinctement du foie des oiseaux, je finirai par les capsules atrabilaires, où je crois avoir aperçû la même structure; mais pour rendre ma description plus claire, qu'il me soit permis de donner en deux mots une idée générale du rein. Plan pour la suite de ce Mémoire.

Les reins sont simples dans plusieurs animaux, comme dans le mouton; alors la substance corticale, qu'on nomme aussi glanduleuse, forme comme une écorce fort épaisse, qui occupe seulement la circonférence du rein. La substance médullaire ou fibreuse, comme Bellini, Malpighi & tant d'Anatomistes la nomment, est profondément cachée sous la précédente, & forme tout l'intérieur; elle est composée de traits en manière de fibres, qui paroissent se terminer au bassin. Idée générale du rein.

Dans plusieurs autres animaux, chaque rein est composé d'un nombre plus ou moins considérable de petits reins simples; j'en comptai plus de cent cinquante dans un poisson d'une grandeur, d'une figure, &, qui plus est, d'une nature extraordinaires que je disséquai il y a long-temps, & que je crois être le boeuf-marin d'Aristote: dans l'ours, le dauphin & dans le poisson dont je viens de parler, les petits reins simples, couverts chacun de leur membrane particulière, sont seulement contigus les uns aux autres en formant une espèce de grappe; mais dans d'autres animaux, comme le *phoca* ou *veau-marin de la Méditerranée*, les petits reins, dépourvûs d'enveloppe particulière, s'unissent ensemble & se continuent par leur surface corticale pour former un seul tout: j'en ai compté plus de cent vingt dans le phoca.

Dans ces différens animaux, chaque rein simple, ou *composant*, soit contigu seulement, soit continu avec les autres, a sa partie corticale répandue en abondance tout autour de sa

ſubſtance intérieure, qu'on nomme médullaire & fibreuſe; celle-ci, d'une couleur plus rouge, repréſente, non une pyramide, mais un globe plus ou moins régulier, qui dégénère en une papille, dont le bout ſe termine dans un calice ou branche du baſſin du rein. La ſubſtance corticale environne tout le globe médullaire, à l'exception de l'endroit qui forme la papille.

Le rein eſt compoſé de pluſieurs reins ſimples.

Le rein humain eſt compoſé, comme Malpighi & Tiſon le remarquent, de pluſieurs petits reins *A, B, C, D, E* (*fig. 1 & 2*), unis latéralement par leur ſurface corticale. Pour s'en faire une idée juſte, concevons d'abord environ vingt-trois reins ſimples ou compoſans *A, B, C, D, E*, dont le globe médullaire *L*, plus ou moins aplati, eſt totalement enfermé dans la ſubſtance corticale, excepté à l'endroit de la papille; imaginons enſuite que la pluſpart de ces reins *Aa, Ee*, ſont mutilés, qu'on en a détaché latéralement un ſegment par une ſection menée de la ſurface du grand rein vers le baſſin, en ſorte que le grand ſegment ſoit le ſeul qui reſte; imaginons enfin que ces ſegmens *Aa, Ee* s'uniſſent deux à deux, trois à trois par les ſurfaces coupées, en ſorte que les parties médullaires de ces reins, ou ſegmens de reins, ne faſſent qu'un corps. Je dis préſentement que le rein humain eſt formé de deux ſortes de petits reins, les uns véritablement ſimples & tels que nous les avons ſuppoſés d'abord, les autres compoſés en quelque manière, parce qu'ils réſultent de l'union de deux ou trois ſegmens, en ſorte que les vingt-trois reins que nous avons ſuppoſés au commencement, ſe réduiſent à douze ou environ.

Chaque rein ſimple diviſé en petites pyramides.

La ſurface extérieure du rein paroît compoſée d'une infinité de particules ou gros points blancheâtres *S* (*fig. 1, 2 & 3*), irrégulièrement ronds, quarrés, pentagones, hexagones, d'environ deux cinquièmes de ligne de diamètre; ces points, qui ont fourni juſqu'ici tant de fauſſes idées aux Anatomiſtes, ſont environnés tout autour, & diſtingués les uns des autres, par des interſtices rouges: ces interſtices ſe trouvent marqués en certains endroits par les ramifications d'une

veine *t (fig. 3)*, qui tracent alors des polygones plus réguliers.

Ce sont ces points blancheâtres qui forment les prétendues glandes de quelques Anatomistes, & cette apparence de *globules aplatis* dont parle M. Morgagni : souvent un point semble se confondre avec un second, celui-ci avec un troisième, & ainsi en continuant; ils forment alors des suites qui représentent différens corps, par exemple, de petits vers repliés, & ce sont-là les *brevissima corpora vermium instar contorta* de Malpighi. J'ai observé que ces points ne sont autre chose que les bases d'autant de petites *pyramides blancheâtres T, T, T (fig. 1 & 2; voyez aussi fig. 4 & 5)* qui composent par leur assemblage toute la substance du rein. Ces *pyramides* vont de la circonférence de chaque rein simple jusqu'à la papille, où elles se terminent en pointe, après avoir formé la substance corticale par leur portion la plus large *V (fig. 1 & 2)*, & la substance médullaire par la portion plus étroite *X*; elles paroissent aussi distinguées entre elles suivant leur longueur, par des interstices rouges.

Advers. anat. III. animadvers. XXXIV, pag. 71.

Si l'on saisit un rein avec les deux mains, & qu'on s'efforce de le séparer en deux, en allant de la circonférence vers le centre, la séparation suit ordinairement le fil des pyramides, c'est ce qu'on appelle *fendre le rein;* si l'on vient ensuite à jeter les yeux sur les bords de la fente, on voit le profil des pyramides suivant toute leur longueur, avec les interstices rouges, moins marqués dans l'étendue de la partie corticale que dans celle de la partie médullaire *(Voy. les fig. 1 & 2)*.

Je ne dois pas laisser ignorer ici que la division dont je viens de parler, n'est pas une séparation réelle, que ces pyramides apparentes ne sont pas en effet séparées les unes des autres, que la substance qui les forme se trouve aussi-bien dans l'étendue des traits rouges qui semblent les séparer, que dans le corps même de la pyramide; en un mot, les vaisseaux sanguins ramassés en plus grand nombre, forment dans ces endroits des traits ou des lignes rouges qui cachent dans leur étendue la substance blanche qui en fait le fond: on aperçoit néanmoins avec le secours des verres, cette substance à travers

les vaiſſeaux ſanguins, ſur-tout dans l'étendue qui répond à la partie corticale du rein; je ne regarderai donc la diſtinction des pyramides que comme une diviſion apparente, & comme un moyen qui aide à déterminer plus préciſément la ſituation des vaiſſeaux & des autres parties du rein.

Prolongemens du corps fibreux dans la ſubſtance corticale.

Nous avons reconnu dans chaque petit rein la partie corticale & la partie médullaire; on regarde la première comme l'organe ſecrétoire de l'urine, & les traits fibreux de la dernière comme autant de tuyaux excrétoires de cette liqueur. Dans cette idée, il étoit extrêmement important de s'aſſurer ſi les traits fibreux de la ſubſtance médullaire percent à travers la ſubſtance corticale, comme Malpighi le croit, s'ils pénètrent dans ſon intérieur pour aller puiſer l'urine dans ſa ſource: il paroît que les Anatomiſtes n'ont pû réuſſir à vérifier le fait, & qu'ils ont été réduits à ſuppoſer ce qui convenoit le mieux au ſyſtème qu'ils avoient embraſſé. J'ai été plus heureux dans cette recherche; après avoir fendu le rein ſuivant la direction des pyramides, c'eſt-à-dire, en allant de la partie convexe vers la partie concave, j'ai ſouvent vû partir de la circonférence du globe médullaire, & de diſtance en diſtance, une infinité de petits *prolongemens C, C, (fig. 4)* de figure cylindrique, & d'un cinquième de ligne ou environ de diamètre. Ces *prolongemens* vont en manière de rayons vers la circonférence du rein, en perçant l'épaiſſeur de la ſubſtance corticale *A A* dans l'étendue d'une ligne & demie ou deux lignes, & ſe terminent à environ demi-ligne de diſtance de la ſurface extérieure du rein. Nous appellerons *loges corticales* ces eſpèces de trous ou canaux *D, D* qu'on conçoit dans la ſubſtance corticale pour recevoir les *prolongemens;* ces loges ſont terminées par une manière de voûte près de la ſurface du rein.

Les *prolongemens* dont nous parlons ſont évidemment une continuation des fibres vraies ou fauſſes du corps médullaire, ils forment chacun l'axe ou le noyau d'une pyramide, en ſorte que le nombre des prolongemens & des pyramides eſt préciſément le même.

Tout ce que j'ai dit juſqu'ici ne regarde que la diviſion & le mélange que j'ai obſervés dans les parties du rein; tâchons à préſent de développer ſa compoſition intime, qu'on ne peut découvrir que par le moyen des verres lenticulaires ou du microſcope.

Deſcription des *tuyaux blancs corticaux.*

Quand on jette les yeux ſur la ſurface extérieure du rein dépouillé de ſes enveloppes, on voit que les points blancheâtres qui ſont les baſes *S, S (fig. 3)* des pyramides, ſont formés par l'aſſemblage de petits tuyaux blancs, cylindriques, dont nous avons déjà parlé, & que nous avons nommés *corticaux;* on voit auſſi, quand le rein n'eſt pas trop rouge, que les interſtices qui ſemblent ſéparer ces mêmes baſes ſont également remplis de vaiſſeaux corticaux un peu moins preſſés qu'ailleurs; mais ces tuyaux ſe préſentent encore plus diſtinctement quand on a ſéparé le rein en deux avec les mains, & qu'on examine les ſurfaces qui tenoient enſemble: on découvre alors ces tuyaux *F, G (fig. 5)* différemment repliés, dans toute l'épaiſſeur de la ſubſtance corticale *A A*, dans les interſtices rouges, comme dans le corps des pyramides, & l'on voit avec la dernière netteté qu'ils forment toute l'étendue de cette ſubſtance, à l'exception des prolongemens *H* du corps médullaire; ils ſe roulent, ſe plient, s'entaſſent les uns ſur les autres, & forment de petites maſſes de différente grandeur & figure: ces maſſes ſe fondent enſemble, en ſe grouppant d'une manière agréable à la vûe, mais ſans jamais former ni grains ni pelotons qui aient figure de glandes, ou qu'on ait jamais pris pour des glandes; car ce ne ſont-là ni celles de Malpighi, ni celles d'aucun autre Anatomiſte. Ces vaiſſeaux ſont tous de même groſſeur, ſans aucune diviſion: leur diamètre eſt un peu plus conſidérable que celui des nouveaux tuyaux blancs que j'ai aperçûs auſſi, mais beaucoup plus obſcurément, dans le foie; il differe peu de celui des petits brins de coton non filé. J'ai vû ſouvent des vaiſſeaux ſanguins bien plus déliés que les *tuyaux blancs corticaux*, ils ſe perdent dans les parois de ceux-ci.

Ils ne laiſſent entre eux de vuide que ce qu'il faut pour

loger les artères, les veines, & ce qui doit nécessairement se trouver dans un tout composé de cylindres différemment repliés & entassés les uns sur les autres.

Découverte d'un parenchyme.

Les Anciens reconnoissoient dans les viscères un parenchyme qui devoit servir de soûtien aux vaisseaux; les Modernes ont répandu sur cette idée une espèce de ridicule, cependant j'ose en quelque sorte la renouveler ici. J'ai aperçû une substance extrêmement diaphane en manière de gelée ou de parenchyme, entre les tuyaux blancs corticaux; elle remplit leurs interstices & ceux des petits vaisseaux sanguins, elle sert de soûtien aux uns & aux autres: je l'ai trouvée de même dans les interstices des nouveaux vaisseaux que je décrirai en parlant de la substance médullaire du rein.

Ce n'est pas seulement dans les reins que j'ai vû cette espèce de parenchyme, je l'ai observé dans les petits espaces que les ramifications des artères & des veines lymphatiques dont l'uvée est formée, laissent entre elles: il est d'une grande transparence dans les yeux bleus. J'ai fait la même observation sur le testicule; les tuyaux séminaires qui sont incomparablement plus gros que les précédens, sont séparés par une espèce de gelée qui leur sert de soûtien.

Etendue prodigieuse des vaisseaux blancs corticaux.

La longueur des vaisseaux blancs vermiculaires, en les concevant attachés bout à bout, a quelque chose de surprenant; pour en donner une idée, je les considère comme des tuyaux droits, placés parallèlement les uns à côté ou au dessus des autres, formant un paquet ou un faisceau à quatre faces, chacune d'une ligne en largeur: voyons d'abord le nombre des tuyaux qui entrent dans ce faisceau. Le diamètre d'un de ces tuyaux ne va pas à la soixantième partie d'une ligne, on pourroit par conséquent en placer soixante au moins les uns à côté des autres sur chaque face du faisceau; mais comme ils ne doivent pas être plus pressés qu'ils le sont naturellement dans le rein, je me contente d'en mettre 50; ce qui fait, en quarrant ce nombre, 2500 tuyaux pour le faisceau entier. Maintenant coupons ce faisceau pour ne lui laisser qu'une ligne de longueur, on aura 2500 lignes pour la longueur

longueur entière des tuyaux compris dans un faiſceau quarré, d'une ligne en tout ſens, ou d'une ligne cubique: nous pouvons donc dire que les tuyaux corticaux qui occupent l'étendue d'une ligne cubique de la ſubſtance corticale, ſont, à peu de choſe près, 2500 lignes, c'eſt-à-dire, 208 pouces 4 lignes, ou 17 pieds 4 pouces 4 lignes.

En compenſant les excès par les défauts, & en retranchant de la ſubſtance corticale les *prolongemens* du corps médullaire, j'évalue l'étendue de cette même ſubſtance corticale autour du corps médullaire, en la prenant au milieu de ſon épaiſſeur, à un pouce quarré pour chaque petit rein compoſant; ce qui fait 144 lignes quarrées, & je mets l'épaiſſeur moyenne de la ſubſtance corticale à 2 lignes qui, étant multipliées par 144, donnent 288 lignes cubiques pour le ſolide de la ſubſtance corticale de chaque rein compoſant, & par conſéquent 720000 lignes, ou bien 60000 pouces, ou enfin 5000 pieds pour la longueur des tuyaux corticaux de ce même rein qui n'eſt que la douzième partie du grand rein; ainſi la longueur des tuyaux du rein entier ſera de 60000 pieds.

Telle eſt la ſtructure de la partie prétendue glanduleuſe du rein, deſtinée à ſéparer du ſang le fluide urineux, car on convient que cette fonction lui eſt réſervée; mais il reſte encore un point important à éclaircir, ſavoir, comment ce fluide déjà ſéparé, paſſe des tuyaux blancs corticaux dans le baſſin du rein: comme il ne ſauroit le faire ſans parcourir l'étendue du corps médullaire, je ne puis me diſpenſer de parler de celui-ci.

L'autorité de Carpi qui avoit mêlé pluſieurs erreurs à la découverte des papilles, n'a pas peu contribué à faire méconnoître pendant long-temps l'uſage du corps médullaire; on croyoit après lui que l'urine ſe ſépare du ſang des veines de la papille. Fallope & Euſtachi ſurent ſe mettre au deſſus du préjugé, ils aſſurèrent que l'urine étoit conduite dans les papilles & dans le baſſin, par un grand nombre de rigoles ou de canaux creuſés dans l'étendue de la ſubſtance

Subſtance médullaire ou fibreuſe.

Idées des Anciens & des Modernes.

intérieure du rein: leur sentiment resta presque dans l'oubli jusqu'au temps de Bellini & de Malpighi. On avoit vû avant eux les fibres radieuses. qui paroissent si sensiblement dans toutes sortes de reins; on connoissoit parfaitement les trous de la papille qui laissent échapper l'urine dans le bassin; mais ce qu'on ne savoit pas, & qu'on crut apprendre de ces deux célèbres Auteurs, c'est que chaque fibre se termine à l'extrémité de la papille ou dans le bassin, par un orifice distinct, ou, ce qui est la même chose, que chaque trou de la papille perce dans l'intérieur d'une de ces fibres: voilà ce que Bellini & Malpighi assurèrent avoir observé, d'où ils conclurrent que ces fibres étoient autant de tuyaux urineux. Cette observation a été reçûe des modernes comme un fait que tout le monde peut aisément vérifier, & comme un principe dont il n'est pas permis de s'écarter; on nomme ces fibres *tuyaux* de *Bellini*.

Réfutation de ces idées.

On me pardonnera si je ne reconnois point cette démonstration; je n'ai jamais douté que le corps médullaire du rein ne pût être composé de tuyaux urineux, mais je n'ai pû me persuader que ces fibres fussent elles-mêmes autant de tuyaux; elles n'offrent, quand on les examine, ni cette régularité, ni cette figure cylindrique ou conique, ni cette proportion qui fait naître l'idée de vaisseaux; elles ne représentent autre chose que des fibres ou des paquets de fibres charnues, comme Bellini & Malpighi en conv.ennent, & il n'y a point d'Anatomiste qui ne les prît pour telles, si des réflexions particulières ne s'y opposoient pas: je dis plus, l'observation de ces deux hommes célèbres s'éloigne absolument de la vérité, les fibres dont nous parlons ne vont pas jusqu'à l'extrémité de la papille, les ouvertures qu'on voit à celle-ci ne sont nullement les orifices de ces fibres. J'ai découvert que ces ouvertures ne sont autre chose que les extrémités de quelques tuyaux en cul-de-sac, qui ne remontent pas plus haut que la papille, tant s'en faut qu'ils règnent dans l'étendue des fibres du corps médullaire: c'est ce dont je rendrai bien-tôt un compte plus exact. Si l'on avoit fait

ſeulement attention au petit nombre de trous de la papille, & à la quantité prodigieuſe des fibres du corps médullaire, on n'auroit pû s'empêcher de voir que le ſentiment reçû n'a pour lui qu'un air de vrai-ſemblance.

Ces motifs m'engagèrent il y a long-temps à faire de nouvelles recherches ſur la ſtructure du corps médullaire: j'examinai, à l'aide des verres lenticulaires & du microſcope, pluſieurs reins, ſoit de l'homme, ſoit des animaux; tout ce qui me frappa le plus, c'eſt que les fibres ou prétendus tuyaux de Bellini qui paroiſſent ſimples quand on les conſidère avec les yeux nus, étoient compoſés de traits moindres de différente groſſeur, mais qu'on auroit encore pris pluſtôt pour des fibres ſolides que pour des vaiſſeaux. Nouvelles obſervations.

Je connoiſſois alors la ſtructure de la ſubſtance corticale, je ne l'avois vûe diſtinctement que dans des ſujets âgés d'environ 50 ans; je crus donc qu'il étoit à propos d'y avoir recours pour éclaircir mes doutes ſur le corps médullaire. Je ne me trompai pas; à peine avois-je jeté les yeux armés d'un verre lenticulaire, ſur la ſubſtance dont nous parlons, que j'en découvris la compoſition intime, les vaiſſeaux dont elle eſt formée; je vis diſtinctement que les traits ou fibres apparentes qui m'avoient paru ſimples dans les autres reins que j'avois examinés, ſoit avec les yeux nus, ſoit avec le ſecours des verres, étoient réellement autant de paquets compoſés chacun d'un très-grand nombre de vaiſſeaux, les uns rouges, les autres blancs: tous ces vaiſſeaux ſont extrêmement déliés, mais parfaitement diſtincts & détachés les uns des autres, au lieu que dans les reins que j'avois vûs auparavant, ces tuyaux étoient comme fondus enſemble pour former les fibres ou prétendus tuyaux de Bellini.

Les vaiſſeaux rouges que j'aperçûs, ſont des vaiſſeaux ſanguins que Ruyſch, qui ne les connoiſſoit pas, & pluſieurs Anatomiſtes, qui ne les ont vûs que pleins d'injection, ont pris pour des tuyaux urineux formés par la continuation des rameaux artériels, & c'eſt à quoi ſe réduit la fameuſe découverte de Ruyſch ſur la prétendue origine des vaiſſeaux urineux. Erreur de Ruyſch.

Découverte des vrais tuyaux urineux.

Les tuyaux blancs *H, I, I (fig. 5)* que j'ai vûs aussi en grand nombre dans chaque paquet, sont les vrais tuyaux excrétoires de l'urine, très-différens non seulement de ceux de Ruysch, mais encore de ceux de Bellini. Les Anatomistes n'ont, j'ose le dire, jamais aperçû que de faux tuyaux urineux, dont la description & les figures ne conviennent en rien aux véritables : ceux-ci paroissent d'abord exactement cylindriques, il est certain au moins qu'ils ne perdent rien de leur diamètre en avançant de la circonférence de chaque rein simple vers la papille; ils sont d'une finesse extraordinaire, & bien plus grande que celle des tuyaux blancs corticaux; ils ont tous à peu près le même diamètre, non seulement dans une pyramide, dans un même rein simple, mais encore dans tous les petits reins qui forment le grand rein.

Ils vont en serpentant continuellement de la circonférence du globe médullaire vers la papille, où ils paroissent se redresser: on en voit plusieurs, *L, L, L, L,* qui, s'étant un peu avancés, se recourbent, reviennent sur leurs pas en remontant vers leur origine, & se courbent de rechef pour reprendre bien-tôt leur chemin vers la papille. On en voit aussi quelques autres qui ayant marché deux à deux, trois à trois, en serpentant à l'ordinaire, ne se courbent pas seulement comme les précédens, mais encore se plient, se replient à plusieurs reprises, se roulent sur eux-mêmes, en formant non précisément des grains, mais de petites masses *M, M* assez irrégulières, après quoi ils se redressent, s'étendent & suivent en serpentant comme auparavant, le chemin de la papille: je nommerai les uns & les autres, *tuyaux serpentans, tuyaux médullaires,* ou *nouveaux tuyaux urineux.*

Ils pénètrent l'intérieur de la substance corticale.

Ce n'est pas seulement dans l'étendue du corps médullaire que j'ai observé ces tuyaux, j'en ai découvert un grand nombre dans l'intérieur même de la substance corticale. J'ai dit plus haut que j'avois aperçû quantité de traits fibreux ou de prolongemens *C, C (fig. 4 & 5)* du corps médullaire *B,* qui la traversent presque jusqu'à sa surface extérieure, & que chaque prolongement occupe une espèce de loge fort étroite,

creusée, pour ainsi dire, dans l'épaisseur de la substance corticale. J'avois employé inutilement le secours des verres lenticulaires pour connoître la vraie composition de ces prolongemens, je n'y avois aperçû que des traits qui se présentent en manière de fibres droites; mais lorsque j'eus recours aux reins des sujets dont j'ai parlé, je vis très-nettement que tous ces traits étoient formés comme les précédens, c'est-à-dire, d'un grand nombre de vaisseaux, les uns rouges ou sanguins, les autres blancs ou urineux.

Les vaisseaux blancs *H* qui composent chaque *prolongement*, naissent sans confusion & à quelque distance l'un de l'autre, d'autant de points intérieurs de la voûte & de toute la hauteur de la *loge corticale D D;* bien-tôt ils se rapprochent, descendent en serpentant, & forment un faisceau de la grosseur d'une soie de porc. Ces tuyaux abandonnent ensuite la substance corticale pour se joindre aux autres tuyaux urineux, avec lesquels ils parcourent en serpentant l'étendue du corps médullaire, mais en régnant toûjours suivant l'axe de la pyramide; plusieurs reviennent sur leurs pas, & reprennent ensuite leur première route; d'autres se roulent sur eux-mêmes dans le corps médullaire, & s'étendent de rechef pour suivre le chemin de la papille; enfin ils ne different des autres que par le lieu de leur origine & la place qu'ils occupent. Cependant on doit toûjours distinguer deux ordres de vaisseaux serpentans; les uns plus longs *H*, qui naissent de la profondeur de la substance corticale; les autres plus courts *I, I*, qui viennent seulement de la surface intérieure de cette substance, & qui remplissent tous les espaces que les premiers laissent entre eux.

Au reste, les tuyaux serpentans ne ressemblent nullement aux *vaisseaux blancs corticaux;* ils n'en different pas seulement par leur disposition, leur direction, les figures qu'ils forment, mais encore par leur grosseur, leur couleur, leur substance, &c. ils sont beaucoup plus déliés, moins blancs que les *vaisseaux corticaux*, & ils ont quelque chose de plus sec & de plus maigre. Avant que de finir l'histoire des tuyaux

ſerpentans, il nous reſte quelque choſe à dire de leur origine & de leur aboutiſſement.

Origine des tuyaux ſerpentans.

Quoique ces tuyaux ſoient très-diſtincts & aiſés à ſuivre, ſur-tout du côté de la circonférence du rein, il eſt cependant difficile de voir à nu leur première origine : elle eſt preſque toûjours cachée ſous les maſſes des nouveaux vaiſſeaux corticaux, qui préſentent comme des touffes ſaillantes qui couvrent cette origine; cependant j'ai aperçû vers le fond & vers les côtés des loges corticales, quelques vaiſſeaux ſerpentans qui m'ont paru s'implanter tranſverſalement dans les *corticaux*. Il eſt donc bien certain qu'ils ne viennent ni des prétendues glandes de Malpighi ou des autres Anatomiſtes, ni des vaiſſeaux ſanguins que Ruyſch, Boerhaave & ceux qui les ont ſuivis, ont pris pour des tuyaux urineux : voyons à préſent la manière dont les tuyaux ſerpentans ſe terminent.

Quoique les traits ou fibres apparentes qu'on voit dans le corps médullaire de chaque petit rein, ſe rétréciſſent continuellement à meſure qu'elles avancent vers le centre de ce corps & vers la papille, il n'en eſt pas ainſi des tuyaux ſerpentans qui entrent dans leur compoſition : je me ſuis bien convaincu qu'ils ne perdent rien de leur diamètre; il m'a même paru, après pluſieurs examens, que ce diamètre eſt un peu plus conſidérable près de la papille; cependant ils y occupent tous enſemble un eſpace dix, douze & quinze fois moindre que vers la circonférence du corps médullaire; c'eſt que leur nombre diminue à proportion; il ſuffit même, pour s'en convaincre, de comparer la quantité des tuyaux qu'on voit vers la baſe d'une pyramide, avec la quantité de ceux qui ſe préſentent près de ſa pointe; la différence en eſt frappante.

Ils ſe réuniſſent en avançant.

On inférera évidemment de-là que les tuyaux ſerpentans ſe réuniſſent, à la manière des veines, en avançant vers la papille : j'ai vû clairement le fait dans les oiſeaux; ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que dans l'homme les troncs ne ſont guère plus gros que les branches.

Bellini & les Anatomiſtes modernes ont cru juſqu'ici que

les trous qu'on voit au bout de la papille, ne sont que les ouvertures de leurs prétendus tuyaux urineux; mais ce ne sont pas même celles des vrais tuyaux que je viens de décrire, ils se terminent avant que d'atteindre l'extrémité de la papille. J'ai observé dans celle-ci d'autres tuyaux en cul-de-sac qui forment ces ouvertures, je les nommerai *vaisseaux papillaires;* ils sont incomparablement plus gros & moins nombreux que les troncs mêmes des tuyaux serpentans. Dans le cheval, ils reçoivent aisément une soie de sanglier, & même un petit stilet; mais la soie & le stilet qui marchent d'abord fort aisément, sont arrêtés tout d'un coup lorsqu'ils ont pénétré à 4, 6 & 9 lignes, car la profondeur de ces tuyaux est différente: j'examinai il y a six ans, un rein humain dont quelques papilles étoient chargées de grains de gravier; les uns étoient légèrement adhérens à l'extrémité de la papille, les autres bouchoient partie des orifices des *vaisseaux papillaires* que je trouvai fort dilatés: j'ôtai le gravier & j'introduisis dans cinq ou six de ces tuyaux, des soies de porc; je reconnus qu'ils n'avoient qu'environ une ligne & demie de profondeur.

Description des vaisseaux papillaires.

Quand on auroit pris chaque petite pyramide du rein pour un seul tuyau urineux, comme Bellini semble l'avoir fait, il seroit encore étonnant qu'on eût pû regarder les trous de la papille comme les ouvertures particulières de ces différens tuyaux; le nombre des pyramides de chaque petit rein va à plus de sept ou huit cens, & celui des ouvertures de la papille, fort aisées à compter, à dix-huit ou vingt, plus ou moins. Que pensera-t-on donc si l'on fait attention à la quantité réelle des vrais tuyaux urineux? il suffiroit, pour s'en faire une idée, d'examiner un seul *prolongement C (fig. 5)* du corps médullaire, je veux dire, un seul des faisceaux qui naissent de l'intérieur de la substance corticale, & qui occupent les *loges* dont j'ai parlé. On a vû que ces faisceaux n'ont guère qu'un cinquième de ligne de diamètre. J'ai souvent compté dix-huit tuyaux serpentans l'un à côté de l'autre dans l'étendue de ce diamètre, sans parler d'un grand nombre de vaisseaux sanguins qui trouvoient encore à

Nombre des pyramides & des vaisseaux serpentans.

s'y placer. Or la section du faiſceau étant circulaire, pour avoir le nombre des tuyaux qu'il comprend, je quarre le cercle ſuivant la proportion communément reçûe entre le diamètre & la circonférence, qui eſt celle de 7 à 22, & j'ai par le calcul, 255 tuyaux ſerpentans bien diſtincts pour chaque faiſceau de la groſſeur d'une ſoie de porc ou environ; mais pour mieux juger de la proportion immenſe qu'il y a entre le nombre total des tuyaux ſerpentans de chaque petit rein & le nombre des ouvertures de ſa papille, prenons les premiers à leur origine, ou fort près de la ſurface intérieure de la ſubſtance corticale; j'évalue à peu près cette ſurface à un pouce quarré. On peut donc conſidérer tous les tuyaux ſerpentans de chaque petit rein comme formant un faiſceau quarré, ou dont la ſection eſt un quarré d'un pouce ſur chaque côté; mais nous avons vû que dix-huit de ces tuyaux placés l'un à côté de l'autre, n'occupent en largeur, de la manière qu'ils ſont diſpoſés dans le rein, que l'étendue d'un cinquième de ligne; il y aura donc mille quatre-vingts tuyaux l'un à côté de l'autre ſur chaque face du faiſceau quarré dont nous parlons, ce qui donne un million cent ſoixante-ſix mille quatre cens pour le nombre total des tuyaux compris dans ce faiſceau, c'eſt-à-dire, dans chaque petit rein; mais quand on ne conſidèreroit que les troncs des tuyaux urineux près de la papille, où leur nombre ſe trouve beaucoup moindre, il ſeroit fort aiſé de faire voir que ce nombre va encore à pluſieurs milliers, tandis que la papille n'a que dix-huit ou vingt trous.

Arrangement ſymmétrique des différentes parties dont on a parlé.

Maintenant, pour ſe faire une idée de la diſpoſition & de la ſymmétrie des différentes parties dont nous avons parlé, il faut conſidérer un rein fendu *(figg. 1 & 5)*, en allant de ſa ſurface vers les papilles. On voit d'abord dans l'épaiſſeur de la partie corticale *A A (fig. 5)* le profil des pyramides des *loges corticales D, D* & des *prolongemens C, C* du corps médullaire qui les rempliſſent: les *loges corticales*, placées l'une à côté de l'autre, ſéparées par des portions *E, E* de ſubſtance corticale, & réduites au ſimple profil, repréſentent alors les

arches

arches d'un pont dont la voûte s'élève presque jusqu'à la surface extérieure du rein, & dont les piles s'appuient sur le globe médullaire. On découvre en même temps l'assemblage des vaisseaux corticaux *F, G,* dont les grouppes saillans semblent décorer les piles & le ceintre des arches; on voit les faisceaux *H, H* des tuyaux serpentans qui remplissent les *loges*, descendent vers le corps médullaire, & ensuite vers la papille; on voit enfin les tuyaux *I, I* qui naissant du bas des piles, garnissent les intervalles des faisceaux précédens, & suivent la même route: tout cela forme une ordonnance & une variété d'objets surprenantes, sur-tout si l'on y joint l'appareil des vaisseaux sanguins bien injectés.

Je priai il y a long-temps M. de Jussieu le cadet, de cette Académie, d'examiner des reins humains que je lui présentai sans lui rien dire, & sans qu'il pût avoir jamais rien appris de ce que j'avois observé; à peine y eut-il jeté les yeux armés d'une lentille, qu'il aperçût distinctement la composition merveilleuse du rein, cet assemblage de vaisseaux corticaux avec leurs anneaux, leurs rosettes, leurs grouppes, &c. il vit de même les loges corticales & les faisceaux des tuyaux serpentans qui les remplissent; il vit enfin les inflexions *L, L, L, L* & les petites masses *M, M* que ces vaisseaux forment en se pliant & se repliant dans le corps médullaire. Voilà ce qu'il ne pouvoit se lasser d'admirer, qu'il m'expliqua de la manière la plus exacte, & dont il traça le dessein avec la plume avant qu'il eût appris de moi le moindre de ces faits: il y reconnut même le parenchyme, qui m'avoit paru plus difficile à distinguer à cause de sa grande transparence.

Telle est la composition de l'organe sécrétoire & excrétoire du fluide urineux: des vaisseaux sanguins très-visibles, quoique plus déliés encore que les tuyaux dont on vient de parler, se terminent dans les parois des *vaisseaux blancs corticaux;* & leur fournissent ce fluide qui est ensuite obligé de suivre leurs longs détours avant que de passer dans les *tuyaux serpentans* qui le conduisent dans les *vaisseaux papillaires.*

Vaisseaux corticaux & médullaires du rein des quadrupèdes.

Comme les vaisseaux que j'ai décrits jusqu'ici ne paroissent pas toûjours dans les reins humains, je les ai cherchés dans ceux de plusieurs animaux, tels que le chien, le maki [a], le mouton, le cochon, le bœuf, le cheval, &c; j'ai vû dans quelques-uns de légères traces des vaisseaux *corticaux*, & je les ai aperçus nettement dans les reins du cheval, après les avoir laissé mortifier & amollir pendant plusieurs jours, & ensuite fait macérer; mais ces vaisseaux ne se sont fait bien distinguer qu'à la lumière du soleil.

[a] *Espèce de Singe.*

Dans plusieurs des animaux que j'ai nommés, les tuyaux *serpentans* ne paroissoient pas, on ne voyoit que les traits en manière de fibres qui composent le *corps médullaire;* mais dans le cheval, ceux qui remplissent les *loges corticales* se sont montrés distinctement. J'ai encore aperçu les vaisseaux serpentans dans le corps médullaire du rein du cochon & du mouton; ils vont, comme ceux de l'homme, de la circonférence du rein vers la papille, en faisant plusieurs serpentins; quelques-uns reviennent aussi sur leurs pas, d'autres se roulent différemment, & reprennent ensuite leur première route pour se rendre dans les *vaisseaux papillaires,* qui paroissent assez distinctement dans presque tous ces animaux.

Vaisseaux corticaux & médullaires du rein des oiseaux.

Les *vaisseaux corticaux* & *médullaires* sont bien plus aisés à apercevoir dans les oiseaux, pourvû qu'on les examine après les avoir laissé mortifier pendant quelques jours, & un peu avant que les entrailles commencent à se corrompre; la matière grossière de leur urine prend corps, se fige, blanchit de plus en plus, & rend ces vaisseaux beaucoup plus apparens.

Je les ai vûs très-nettement dans le poulet, la perdrix, la grive [b], l'alouette, le serin, & en général dans tous les oiseaux où je les ai cherchés avec la précaution dont j'ai parlé. L'appareil en est si curieux & si propre à confirmer ce que j'ai dit de la structure du rein humain, que je ne puis me dispenser d'entrer dans quelque détail là-dessus.

[b] *En latin,* furdus.

Les oiseaux ont deux reins fort longs & fort larges, placés entre l'extrémité inférieure des poumons & le croupion; ils sont aplatis, & l'une des faces, que je nomme antérieure, est

tournée du côté du ventre, l'autre du côté du dos. La partie supérieure & la partie inférieure du rein, plus considérables que le milieu, représentent chacune un lobe enchâssé du côté du dos, dans une cavité osseuse.

L'uretère & ses rameaux.

L'uretère *A B (fig. 7)*, qui tient lieu de bassin, sort ordinairement du lobe supérieur du rein, descend le long de la face antérieure de cet organe, & la partage en deux portions inégales: il est formé d'abord par la réunion de plusieurs branches, les unes plus grosses *C, C*, les autres moindres *c, c*, qui viennent du dedans du lobe supérieur.

A mesure que l'uretère descend, il reçoit de nouvelles branches de différente grosseur *D, D; d, d*, & particulièrement une très-considérable *E*, qui est presque la seule qui revienne du lobe inférieur, au moins dans la perdrix, le pigeon & plusieurs autres oiseaux. Les branches les plus petites *c, c; d, d*, que je nommerai simplement *rameaux*, reçoivent les faisceaux des tuyaux urineux, & peuvent être, par cette raison, comparées aux calices du rein humain; mais les branches plus considérables *C, C; D, D, E*, jettent, ou plustôt reçoivent des branches moindres *e, e, e, e*, qui font le même office que les *rameaux* précédens; elles tiennent lieu de calices, je les nommerai aussi *rameaux*.

Surface du rein

La surface du rein des oiseaux est un véritable tableau changeant; tantôt elle paroît un assemblage de lobules à plusieurs faces à peu près comme l'extérieur du poumon, tantôt elle représente, mais d'une manière exacte, les éminences & les circonvolutions de la surface du cerveau. Le premier cas arrive ordinairement lorsqu'on l'examine avec les yeux nus, ou avec des verres de 6, 7 & 8 pouces de foyer, mais sur-tout lorsque les vaisseaux sanguins sont vuides & que le rein est un peu pâle; le second cas est plus ordinaire quand on se sert de verres de quelques lignes seulement de foyer, mais principalement lorsque les reins conservent encore leur couleur rouge. La manière dont les vaisseaux sanguins se distribuent, n'a pas moins de part à cette ressemblance que la figure des interstices qui distinguent ces éminences.

La division dont je viens de parler, ne se borne pas à la surface du rein : on trouve dans l'intérieur un grand nombre de parties ou d'éminences figurées & distinguées de même, & c'est ce que le rein des oiseaux a encore de commun avec le cerveau humain : voyons maintenant quelle est sa composition intime.

Les nouveaux vaisseaux que j'ai observés dans les reins des oiseaux, sont de deux sortes, comme dans l'homme ; les vaisseaux *corticaux*, différemment repliés & entassés les uns sur les autres, & les vaisseaux *médullaires* disposés par *faisceaux*, sans faire que de légères inflexions. Les uns & les autres paroissent ordinairement d'un blanc de lait, à la manière des vaisseaux chyleux.

Vaisseaux corticaux.

Les vaisseaux corticaux *C, C (fig. 6)* sont des tuyaux extrêmement fins, cylindriques, qui se plient, se roulent en mille manières, mais différemment de ceux du rein humain : ils sont dans un nombre prodigieux, fort serrés les uns contre les autres ; ils ne laissent d'autre vuide que ce qu'il faut pour loger les vaisseaux sanguins & une très-petite quantité de parenchyme transparent : ce sont eux qui forment toutes les éminences, soit extérieures, soit intérieures du rein, à l'exception d'un *faisceau* de tuyaux médullaires, qui, dans quelques oiseaux, comme la perdrix, fait le *noyau* de chaque éminence.

Dans la grive, dans l'alouette, &c. on les voit disposés par *traînées* parallèles qui traversent les sommités des éminences ou lobules qu'on remarque à la surface du rein ; ces traînées, distinguées par des petits vaisseaux sanguins, font un effet extrêmement agréable à la vûe, au jugement de M. de Jussieu le cadet, qui les a examinées avec moi.

On peut aisément se tromper sur le nombre de ces vaisseaux ; souvent ils paroissent laisser entre eux d'assez grands interstices, c'est qu'on ne voit alors que quelques tuyaux, sans doute parce que la matière blanche qui les rend si sensibles ne s'est pas arrêtée dans les autres. Mais si l'on parcourt successivement les différentes parties de la surface d'un même

rein, ou qu'on réitère cette recherche sur d'autres oiseaux de la même espèce, on ne manquera pas d'en trouver quelques-uns où l'on verra tous ces intervalles remplis de vaisseaux corticaux. Les oiseaux où cela m'est arrivé le plus communément, sont la grive & l'alouette; quelquefois la perdrix & la poularde; cependant j'ai vû des reins d'alouette qui ne montroient qu'un seul vaisseau pour chaque *traînée*, au lieu du grand nombre qui s'y présente ordinairement.

Lorsque la surface ou une partie de la surface du rein est parfaitement remplie de vaisseaux corticaux, ils paroissent tous extrêmement fins, de même grosseur, sans division, & avec mille circonvolutions, mais ils cachent des petits *troncs* dans lesquels ils vont se rendre à la manière des veines. Ces petits *troncs* extrêmement nombreux font moins de circonvolutions; ils grossissent peu à peu à mesure qu'ils reçoivent de nouveaux rameaux, & se terminent enfin dans les tuyaux médullaires qui n'en sont qu'une continuation. Les petits *troncs corticaux*, & quelques-uns des rameaux qui vont s'y rendre, paroissent souvent lorsque la surface du rein est moins remplie, lorsque les vaisseaux les plus superficiels ne se montrent pas, lorsqu'on partage le rein en allant de la circonférence vers le centre, & qu'on jette les yeux sur cette *section*.

Vaisseaux médullaires.

Nous avons déjà dit que les vaisseaux *médullaires* sont disposés par *faisceaux* (*voy. la fig. 7*): la substance intérieure du rein en est presque entièrement formée; chaque faisceau *particulier* répond à une *éminence corticale*, & reçoit les tuyaux ou les petits *troncs* des tuyaux *corticaux* dont elle est composée. Dans quelques oiseaux, comme la perdrix, les faisceaux particuliers forment chacun l'axe ou le noyau d'une éminence, au lieu que dans d'autres oiseaux le faisceau ne paroît qu'au dessous de l'éminence, comme le tronc d'un arbre au dessous de la touffe. Les *faisceaux particuliers F, F, F; G, G, G,* qui reviennent d'un certain nombre d'éminences, se rapprochent les uns des autres en s'avançant vers l'intérieur du rein, & vont former un *faisceau commun f* ou *g*,

qui se termine dans l'un des rameaux de l'uretère, qui tiennent lieu de *calices*.

Après que les *faisceaux particuliers* ont été formés par la réunion des vaisseaux corticaux, ils se rétrécissent en manière de cone, à mesure qu'ils s'éloignent des éminences corticales, il en est de même des *faisceaux communs*.

Les tuyaux *médullaires* sont d'abord fort nombreux & fort fins, moins cependant que les tuyaux *corticaux*, & c'est en quoi ils different de ceux du rein humain; mais ils se réunissent en avançant, pour former des branches plus considérables, de manière que leur nombre diminue, & que leur calibre augmente à mesure qu'ils approchent des *rameaux c, c; d, d* de l'uretère. Tout cela se montre avec une extrème netteté dans le rein des oiseaux, & justifie parfaitement ce que nous avons dit de la réunion des vaisseaux médullaires du rein humain.

Le faisceau *commun*, qu'on peut comparer à la papille d'un *rein simple*, ne finit pas comme dans les autres animaux; les tuyaux qui le composent, vont former en se réunissant, un de ces *rameaux* de l'uretère qui tiennent lieu de *calices*. Le *rameau* de l'uretère ne reçoit pas cependant autant de vaisseaux médullaires distincts & séparés qu'on en voit dans le faisceau *commun*; ces vaisseaux, quoique nombreux, prêts à se terminer, se réduisent tout d'un coup & pour ainsi dire dans le même instant à quelques petits troncs, dont le nombre ne surpasse pas celui des faisceaux *particuliers* qui composent le faisceau *commun*; ces troncs font si peu de chemin avant que d'atteindre le *rameau* de l'uretère, qu'on ne les aperçoit qu'en y faisant une attention particulière: je crois pouvoir les comparer aux *vaisseaux papillaires* des autres reins. On voit à présent l'analogie qu'il y a entre le rein des oiseaux & le rein humain.

Observations sur le foie des oiseaux.

Nous avons déjà jugé que la composition vasculeuse dont on a parlé devoit s'étendre à d'autres parties, & qu'elle se montroit, quoique obscurément, dans le foie humain; les comparaisons que j'ai faites entre les reins & le foie des oiseaux, confirment beaucoup cette idée.

Quand on examine les reins des oiſeaux, comme ceux de la grive, de l'alouette, tandis que les vaiſſeaux corticaux ſont le mieux remplis, bien ſouvent on n'aperçoit qu'une infinité de particules blancheâtres, irrégulièrement rondes ou oblongues en apparence : cela arrive lorſque le verre n'eſt pas net, lorſqu'il eſt d'un trop long foyer, lorſque le jour eſt trop ſombre, &c.

Le foie des oiſeaux, par exemple, du canard, du pigeon, de la grive, de l'alouette, prend ordinairement dans pluſieurs endroits, quelques jours après qu'on les a tués, une couleur blancheâtre ou jaunâtre, cachée auparavant par un grand nombre de petits vaiſſeaux ſanguins : ſi l'on parcourt alors ces endroits blancheâtres avec les yeux armés d'un verre lenticulaire, on voit le foie diviſé en lobules qui paroiſſent eux-mêmes formés d'une infinité de *particules* très-fines, qui reſſemblent parfaitement à celles que le rein fait apercevoir dans les circonſtances dont je viens de parler: cette reſſemblance va ſi loin, qu'en examinant avec le ſecours des verres, des morceaux du foie & des reins de la grive ou de l'alouette, il m'eſt arrivé quelquefois de prendre les uns pour les autres. Il eſt vrai qu'en conſidérant le rein avec l'attention néceſſaire, on découvre évidemment que ces particules forment des cylindres ou des vaiſſeaux, au lieu que celles du foie paroiſſent interrompues & détachées les unes des autres; mais la même choſe arrive au rein lorſque la matière blanche de l'urine ſe réduit en petits grumeleaux qui interrompent la continuité apparente du tuyau, comme je l'ai vû très-ſouvent dans les oiſeaux dont je parle: ce cas eſt ſans doute plus ordinaire au foie & à la bile, & c'eſt ce qui produit la difficulté de voir nettement les petits tuyaux dont je crois le foie formé, cependant j'ai quelquefois aperçû, ſur-tout dans le foie de l'alouette, pluſieurs de ces particules qui repréſentoient des cylindres fort courts, pliés en demi-cercle: j'en ai vû d'autres & en très-grand nombre, diſpoſées de manière que leur aſſemblage paroiſſoit former un tas de vaiſſeaux cylindriques, égaux en diamètre, & diſpoſés comme ceux du rein humain.

Observations sur les capsules atrabilaires.

La composition des capsules atrabilaires me paroît à peu près la même : elles ont une substance *corticale* de couleur jaune ou citrine, & une substance intérieure, semblable à une gelée rougeâtre dans les enfans, & de différente couleur dans les autres sujets. La substance corticale est formée de lobules qui se divisent eux-mêmes en lobules moindres, distingués les uns des autres par les ramifications des vaisseaux sanguins, & que des Anatomistes ont pris mal à propos pour des glandes.

J'ai examiné, à l'aide des verres lenticulaires, les capsules atrabilaires de l'homme, mais sur-tout des enfans & celles des quadrupèdes ; j'ai jeté les yeux, tantôt sur la surface extérieure, tantôt sur la surface intérieure de la partie corticale : j'ai vû presque toûjours une infinité de petites *particules* entassées les unes sur les autres, qui paroissent former toute la substance de chaque lobule ; ces particules ressemblent parfaitement à celles que j'ai observées dans le foie de l'homme & des oiseaux : ce ne sont certainement point des glandes ; elles different totalement de celles qu'on voit ailleurs, & je puis bien assurer qu'en examinant dans des enfans la surface intérieure de la partie corticale, il m'est arrivé quelquefois de voir comme plusieurs vaisseaux cylindriques différemment repliés & entassés les uns sur les autres. J'ai été encore plus frappé de cette ressemblance, en examinant la surface extérieure de la capsule d'un maki ; l'imagination n'avoit aucune part à ce que je voyois.

On peut juger par tout ce qui a été dit, que la composition des viscères nommés *glanduleux* a été peu connue, & peut-être moins depuis quelque temps qu'elle ne l'étoit à la fin du siècle passé. L'idée de vaisseaux sanguins, poussée trop loin par M. Ruysch, qui en avoit fait pendant soixante ans sa principale étude, a fait presque oublier aux Modernes celle d'une substance particulière qui constitue toutes les parties du corps humain ; c'est ce qui a suspendu les recherches capables de perfectionner ce genre d'Anatomie, si propre à fournir les fondemens les plus solides de l'économie animale & de l'art de guérir.

J'exposerai

J'exposerai dans un autre Mémoire la distribution des petits vaisseaux sanguins du rein, qui forment un appareil extrêmement singulier & curieux : on verra alors l'origine des méprises de Malpighi & de Ruysch; on y verra aussi ce qui a donné lieu à quelques Auteurs de réunir les deux systèmes, de reconnoître l'une & l'autre composition dans le rein.

Instruction sur les moyens de vérifier les principaux faits rapportés dans ce Mémoire.

Il n'y a point d'homme versé dans la belle Anatomie, qui ignore qu'en fait de découvertes subtiles ou qui ont besoin du secours du microscope, on ne vient guère à bout de les vérifier qu'après plusieurs tentatives réitérées; on sait même que cela demande qu'on soit exercé dans ce genre d'Anatomie & dans les observations *microscopiques*, c'est ce qui m'a déterminé à joindre ici cette *instruction*.

1.° Si l'on veut s'assurer que les parties qui paroissent les plus colorées, comme la ratte, le foie, &c. ont une substance blanche qui ne prend jamais naturellement aucune teinte de rouge, on examinera ces parties au grand jour ou à la lumière du soleil, tandis qu'elles ont encore toute leur fraîcheur : les sujets d'un âge peu avancé, qui n'ont pas été épuisés par les maladies, & les verres de quatre ou cinq lignes de foyer, sont ceux qui conviennent le mieux pour cette recherche.

2.° Si l'on veut voir l'étendue & les interstices rouges des petites pyramides dont j'ai dit *(page 500)* que le rein est formé, on choisira des reins récens & bien colorés, comme sont ordinairement ceux des jeunes sujets; on les *fendra* avec les mains suivant la direction des pyramides, c'est-à-dire, en allant de la convexité vers le sinus du rein *(page 501)* & on regardera les surfaces auparavant unies, avec les yeux nus ou armés de verres les plus communs.

3.° Si l'on veut considérer les *bases* des pyramides, la figure, la circonscription de ces bases, les ramifications veineuses qui règnent dans une partie de leurs interstices *(page 500 & fig. 3)*, on fera choix des mêmes reins; on les

dépouillera de leurs membranes, & l'on parcourra successivement les différens endroits de leur surface pour trouver les variétés qu'il y a à cet égard; tout cela se présente aussi, mais moins clairement, dans les reins pris au hasard, pourvû qu'ils ne soient pas trop pâles & qu'ils soient encore assez frais: on n'a pas besoin d'autres secours que de ceux que j'ai indiqués dans l'article ci-dessus.

4.° Pour voir la section transversale de ces pyramides, il faut couper le rein par tranches, parallèlement à sa surface extérieure; mais les reins doivent être bien choisis, bien frais & bien colorés, parce que les pyramides sont terminées moins exactement dans l'intérieur du rein, que les interstices rouges qui doivent régner tout autour, sont moins marqués & plus irréguliers.

5.° Pour voir les prolongemens *(C C fig. 4 & 5)* du corps médullaire, qui traversent presque toute l'épaisseur de la substance corticale *(page 502)*, il seroit inutile de couper le rein suivant la direction des pyramides; la section laisse un *uni* qui empêcheroit de reconnoître les prolongemens mêlés avec la substance vraiment corticale. Il faut donc *fendre* le rein avec les mains *(page 501)* suivant cette même direction, soit en allant de la convexité du rein vers le *sinus*, soit en allant du sinus vers la convexité. Mais par malheur, la séparation dans la pluspart des reins suit les interstices, & par conséquent l'extérieur des pyramides, de manière que les *prolongemens* qui en forment seulement le noyau, se trouvent encore ensevelis dans la substance corticale, sans qu'il soit possible de les voir; cependant il arrive souvent, sur-tout quand ce sont les reins des sujets avancés en âge, & en particulier quand les tuyaux qui les composent sont bien apparens; il arrive, dis-je, que la séparation suit l'intérieur des pyramides, & alors les prolongemens sont à découvert, au moins dans cette partie de leur étendue qui est la moins éloignée du globe médullaire; c'est ce qu'on reconnoîtra aisément, parce qu'on verra les *loges corticales D, D (fig. 4 & 5)* en forme de sillons ou rainures, au fond desquelles on apercevra les

prolongemens séparés les uns des autres comme par des colonnes *E, E,* de substance vraiment corticale, plus saillantes que les prolongemens : les verres de six ou sept lignes de foyer sont les plus convenables en cette occasion.

6.° Si l'on veut vérifier ce que j'ai dit de la structure de la substance corticale du rein humain *(page 498 — 503)*, il est nécessaire de savoir qu'elle varie beaucoup en apparence, suivant les différens reins, quoiqu'on l'examine de la même manière & avec les mêmes verres.

Dans les uns, & ce n'est pas le plus petit nombre, la substance corticale ne fait paroître qu'une concrétion blanche un peu transparente, avec quelques inégalités, sans aucune organisation évidente.

On voit dans d'autres reins une infinité de petits points solides dont on croiroit que la substance corticale est formée; cela m'a paru assez ordinaire dans les reins des sujets tout-à-fait jeunes.

Enfin il y a des reins où l'on découvre distinctement les vaisseaux corticaux; c'est ce que j'ai vû dans la pluspart des sujets âgés de quarante-cinq à cinquante & soixante ans, sur-tout quand les reins étoient pâles & mous, comme il arrive souvent après de longues maladies.

On examinera ces reins au grand jour, ou plustôt à la lumière du soleil, avec une lentille de cinq ou six lignes de foyer. Quelquefois ces vaisseaux paroissent à la surface du rein après l'avoir dépouillé de ses membranes, mais on les voit mieux quand on a fendu le rein avec les mains, & qu'on jette les yeux sur l'épaisseur de la substance corticale, principalement sur la portion voisine du *corps médullaire*, où les tuyaux corticaux sont un peu moins pressés. Après les avoir cherchés de cette manière dans deux ou trois endroits du rein, si l'on ne peut pas les découvrir, on gardera ce rein pendant plusieurs jours, on le fera ensuite macérer pendant deux ou trois; on le fendra de nouveau, ou l'on rafraîchira l'ancienne fente s'il y en a quelqu'une, & l'on examinera derechef la substance corticale avec toutes les précautions

dont j'ai parlé. Je ne donne pas ces moyens pour infaillibles; mais ils m'ont réussi plusieurs fois dans les recherches que j'ai faites sur les reins, soit de l'homme, soit du cheval: si malgré cela les vaisseaux corticaux ne se présentent pas nettement, il faut s'en procurer d'autres; on trouve toûjours sur le nombre plusieurs reins humains où ces tuyaux se font voir très-distinctement dans quelques endroits, & souvent dans toute l'étendue de la substance corticale, avec leurs courbures, leurs circonvolutions, le *parenchyme* qui les soûtient, & tout ce qu'on en a rapporté: on observera qu'ils ne paroissent guère plus ni guère moins nettement dans l'un des deux reins que dans l'autre.

7.° Si l'on veut voir les tuyaux *médullaires*, & en particulier ceux qui composent les prolongemens *(pages 508, 509, fig. 5)*, il faut choisir les mêmes reins, & user des mêmes précautions que s'il s'agissoit des tuyaux corticaux. Remarquons ici que dans le cheval, les *colonnes corticales* qui séparent les faisceaux des tuyaux serpentans sont fort étroites, & que dans le bœuf, les inflexions des tuyaux médullaires sont beaucoup plus nombreuses & plus remarquables.

8.° J'ai assez expliqué dans le Mémoire *(page 514 & suivantes)* la façon de s'y prendre pour voir aisément les tuyaux, soit *corticaux*, soit *médullaires* du rein des oiseaux; comme l'appareil en est très-curieux, & qu'on peut y avoir recours quand on n'a pas le choix des reins humains ni la commodité de chercher dans ceux du cheval, j'ajoûterai ici les remarques suivantes.

J'ai examiné plusieurs fois des reins de pigeon, de poularde, de perdrix, & d'autres oiseaux qu'on venoit de faire mourir, ou qui n'étoient pas encore mortifiés, je n'y ai point aperçu distinctement les vaisseaux corticaux, ou je n'ai fait que les entrevoir; il n'en est pas de même des vaisseaux médullaires *(page 517)*, je les ai vûs très-souvent en pareil cas avec les faisceaux *particuliers* & les faisceaux *communs* qu'ils forment en se rassemblant; j'ai vû à plus forte raison les branches de l'uretère, & en particulier les rameaux qui tiennent lieu

de *calices (page 515 & fig. 7)*; la matière blanche de l'urine qui les rempliſſoit en partie, me donnoit la facilité de les diſtinguer.

J'ai dit que j'avois vû clairement les tuyaux corticaux dans les reins de tous les oiſeaux que j'avois examinés après qu'ils avoient été mortifiés, & un peu avant que les entrailles commençaſſent à ſe corrompre *(pages 514 & 516)*; ce n'eſt pas à dire pour cela qu'il ſoit queſtion de ſaiſir une heure préciſe, les oiſeaux qu'on vend dans les places publiques ſont ordinairement au point qu'il faut; cela demande en temps froid huit & dix jours après qu'on les a tués. C'eſt préciſément en hiver que j'ai fait toutes ces expériences : j'ignore le temps qu'il faudroit pendant les chaleurs.

On peut voir les vaiſſeaux corticaux ſans ouvrir le ventre; il n'y a qu'à enlever du côté du dos, avec la pointe d'un couteau ou d'un mauvais ſcalpel, une lame oſſeuſe qui couvre la face poſtérieure du rein, ſinon on vuidera le ventre, & on détachera la portion de l'épine dans laquelle les reins ſont enchâſſés; on regardera enſuite la ſurface du rein avec une lentille de cinq, ſix & huit lignes de foyer. Quand M^rs les Commiſſaires nommés par le *comité* de l'Académie pour vérifier ce que j'avois avancé, vinrent chez moi, M. Guettard, après avoir vû diſtinctement les vaiſſeaux corticaux dans les reins d'une perdrix, dit qu'il les apercevoit encore avec les yeux nus : cependant, lorſque ce ſont de petits oiſeaux comme l'alouette, ſi je veux voir nettement ces tuyaux qui ſont d'une fineſſe extraordinaire, je me ſers d'une lentille de quatre lignes de foyer.

Dans la grive, dans l'alouette, & en général dans les petits oiſeaux, il m'a paru que ces tuyaux ſe montroient aſſez également dans preſque toute l'étendue du rein : il n'en eſt pas de même des gros oiſeaux; comme leurs reins ont beaucoup plus de volume, toutes leurs parties n'arrivent pas en même temps au même point de maturité, ſi je puis me ſervir de ce terme; ainſi l'on y trouve ſouvent des endroits rouges & frais, d'autres ſales, pour ainſi dire, & jaunâtres,

d'autres pâles & blancheâtres, sans mélange de rouge ou de jaune. Ce n'est guère que dans ces derniers que les vaisseaux corticaux paroissent distinctement & en grand nombre, je ne prétends pas même faire une règle là-dessus.

Je ne dis rien ici sur la façon de voir ce que j'ai observé dans le foie & les capsules atrabilaires: le Mémoire même servira d'*instruction (pages 497, 518, 520)*.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE I.

Fig. 1. LA figure première représente la moitié d'un rein humain partagé en deux par une section verticale qui passe par le milieu de la convexité & du *sinus* du rein : la vûe tombe sur cette section.

A, B, C, D, E, les petits reins, dont l'union forme le grand rein.

F, G, H, I, lignes ou plans de séparation, que l'on conçoit entre les petits reins.

K, la partie corticale d'un des petits reins environnant le globe médullaire, excepté l'endroit de la papille.

L, le globe médullaire, ou la partie fibreuse de ce petit rein.

M, sa papille qui paroît dans le sinus du rein, après en avoir séparé le bassin, les calices & la graisse qui s'y trouvent naturellement.

A, a, deux segmens d'autant de reins *simples,* qui s'unissent pour former un petit rein *composé.*

E, e, deux autres segmens de même nature, qui s'unissent aussi de même.

Il y a encore d'autres segmens cachés qu'on n'a pû représenter ici.

N, O, deux autres papilles à la partie postérieure du sinus.

P, Q, étendue circulaire autour de chaque papille, qui n'est point couverte de substance corticale.

R, la substance qui forme le reste de l'étendue du sinus.

S, S, les bases des pyramides qui répondent à l'entrée & au

reste de l'étendue du sinus, excepté l'espace circulaire qui est autour de chaque papille.

On a exprimé assez fortement ces bases dans l'étendue du sinus ou de la substance R, *quoique naturellement elles n'y soient presque pas marquées.*

T, T, T, les petites pyramides qui vont de la circonférence de chaque petit rein vers la papille.

On les a représentées à dessein plus grosses qu'elles ne sont naturellement.

V, la *partie corticale* des pyramides.

X, leur *partie médullaire* avec leurs interstices rouges, plus apparens que dans la partie corticale.

La figure deuxième représente un des petits reins simples qui servent à former le grand rein de la figure précédente. Fig. 2.

On a marqué les mêmes parties par les mêmes lettres.

K, la partie corticale.

L, la partie médullaire.

M, la papille.

P, Q, étendue circulaire autour de la papille, sans substance corticale.

S, S, bases des pyramides qui répondent au sinus du rein.

T, T, les pyramides.

V, leur partie corticale.

X, leur partie médullaire ou fibreuse.

La figure troisième représente une portion de la surface du rein vûe avec une loupe. Fig. 3.

S, S, les bases des pyramides.

s, s, leurs interstices marqués dans la plus grande partie de l'étendue du rein par un assemblage de vaisseaux sanguins presque imperceptibles.

e, veine dont les ramifications suivent exactement dans quelques endroits les interstices des bases des pyramides.

PLANCHE II.

Fig. 4. La figure quatrième représente cinq pyramides avec les dimensions dix fois grandes comme dans le rein naturel; les pyramides paroissent coupées près de la pointe.

A A, l'épaisseur de la partie corticale du rein ou des pyramides.

B, la partie médullaire du rein ou des pyramides.

C, C, les *prolongemens* du corps médullaire qui pénètrent dans l'épaisseur de la substance corticale.

D, D, les *loges* de la substance corticale qui reçoivent les *prolongemens* du corps médullaire.

E, E, la substance vraiment corticale qui remplit en manière de colonnes les intervalles des *loges* ou des *prolongemens*.

Fig. 5. La figure cinquième représente les mêmes parties que la figure précédente, avec les nouveaux vaisseaux dont elles sont composées

Les mêmes lettres y désignent les mêmes parties.

A, A, l'épaisseur de la partie corticale.

B, la partie médullaire ou fibreuse.

C, C, les *prolongemens* du corps médullaire.

D, D, les *loges*.

E, E, la substance vraiment corticale qui remplit les intervalles des *loges*.

F, les vaisseaux blancs corticaux qui forment tout l'extérieur, soit de chaque rein *simple*, soit du grand rein.

G, les vaisseaux corticaux qui forment de même les intervalles ou les colonnes qui sont entre les *prolongemens*.

On n'a pas pû représenter ces vaisseaux en aussi grand nombre, à beaucoup près, qu'ils y sont naturellement.

H, H, les vaisseaux *serpentans* qui forment les *prolongemens*, & qui naissent à de petites distances l'un de l'autre, tant du fond que des côtés des *loges corticales*.

i, i, les tuyaux *serpentans* qui naissent du bas des colonnes, c'est-à-dire, de la substance corticale qui remplit les intervalles des *prolongemens*.

L, L, L, L,

L, L, L, L, inflexions des vaiſſeaux *ſerpentans* qui reviennent ſur leurs pas & reprennent enſuite leur chemin vers la papille.

M, M, petites maſſes formées par quelques vaiſſeaux ſerpentans, qui, après s'être roulés ſur eux-mêmes, reprennent, comme les précédens, leur chemin vers la papille.

On n'a repréſenté ici qu'un très-petit nombre de vaiſſeaux ſerpentans, en comparaiſon de ceux qui paroiſſent naturellement.

PLANCHE III.

Les figures ſuivantes ont rapport au rein des Oiſeaux.

La figure ſixième repréſente une partie de la ſurface du rein des oiſeaux, elle a été faite d'après celui de la perdrix, vû par le moyen d'un verre de ſept lignes de foyer. Fig. 6.

A, A, les éminences ou lobules de la ſurface du rein, tels qu'ils paroiſſoient quand on a deſſiné cette figure, quoique dans d'autres circonſtances ils repréſentent exactement les éminences & les circonvolutions du cerveau.

B, B, leurs interſtices.

C, C, les vaiſſeaux blancs corticaux tels qu'ils ſe montrent lorſque la ſurface du rein en eſt bien fournie, mais on n'en a repréſenté ici qu'un certain nombre.

La figure ſeptième repréſente l'uretère & la portion de l'uretère qui tient lieu de baſſin, les *rameaux* qui font office de calices, & les vaiſſeaux médullaires qui vont aboutir dans ces *rameaux*. Fig. 7.

La figure a été faite d'après le pigeon, & comparée aux reins de pluſieurs autres oiſeaux; les dimenſions ſont grandes deux fois comme nature.

A B, la portion de l'uretère qui tient lieu de baſſin, & qui deſcend le long de la face antérieure du rein.

C, C, branches aſſez conſidérables qui vont former le commencement de l'uretère.

c, c, rameaux moindres qui contribuent auſſi à le former.

Les uns & les autres viennent également de l'intérieur du lobe ſupérieur du rein.

D, D, autres branches conſidérables que l'uretère reçoit en deſcendant.

d, d, rameaux moindres qu'il reçoit de même en descendant, & qui tiennent lieu de *calices.*

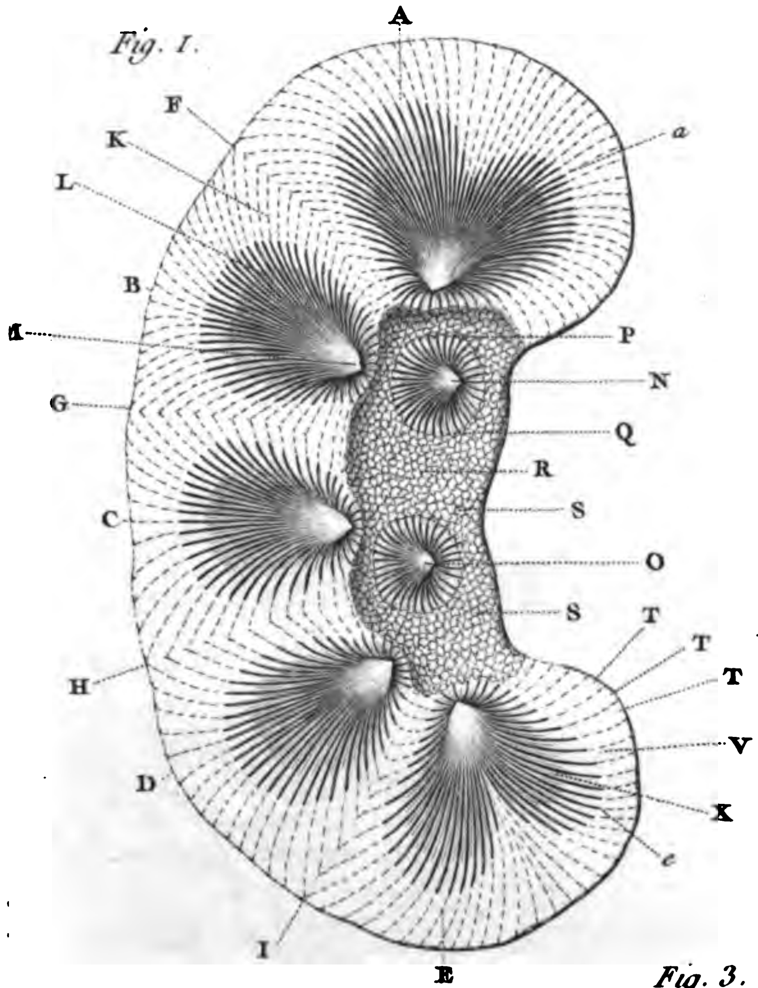
E, branche plus grosse que les autres qui revient du dedans du lobe inférieur du rein.

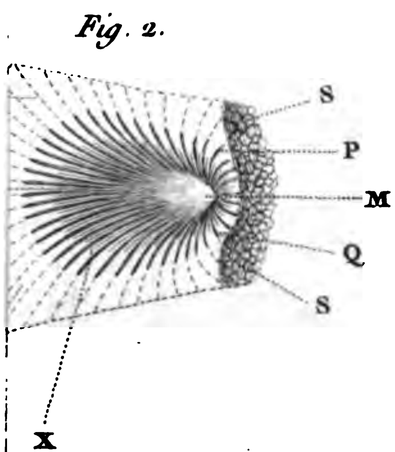
e, e, e, e, petits rameaux tenant lieu de *calices,* qui se rendent dans les branches plus considérables.

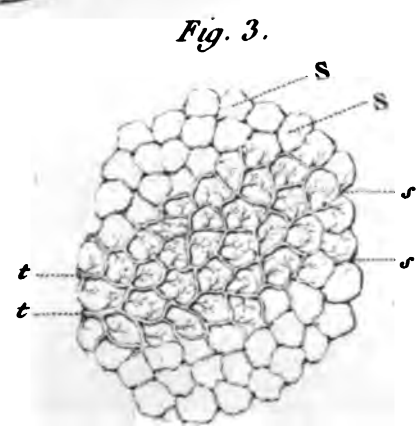
F, F, F ou *G, G, G,* les vaisseaux *médullaires,* ou plustôt les faisceaux *particuliers* des vaisseaux médullaires, qui reviennent des éminences corticales après avoir reçû les vaisseaux *corticaux.*

f ou *g,* faisceau *commun* formé par la réunion des faisceaux précédens, qui va se terminer dans un des *rameaux* de l'uretère.




Fig. 1.
A
a
F
K
L
B
M
P
N
G
Q
R
S
C
O
S
T
T
T
H
V
D
X
e
I
E


Fig. 2.
S
P
M
Q
S
X


Fig. 3.
S
S
s
s
t
t

sculp.

Fig. 4.



Fig. 5.

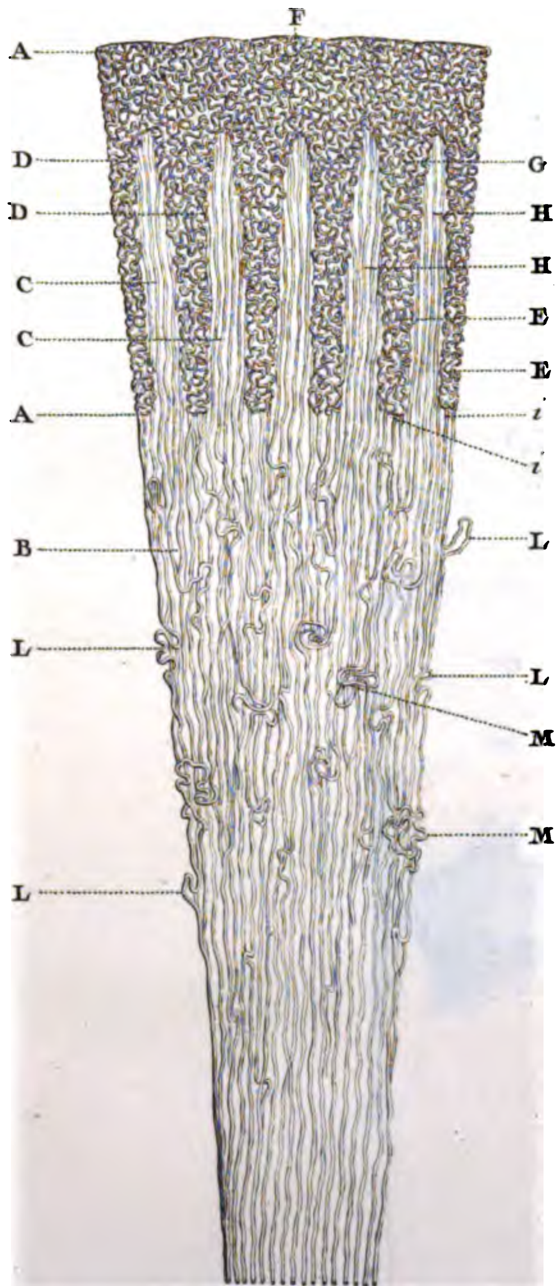


Fig. 6.

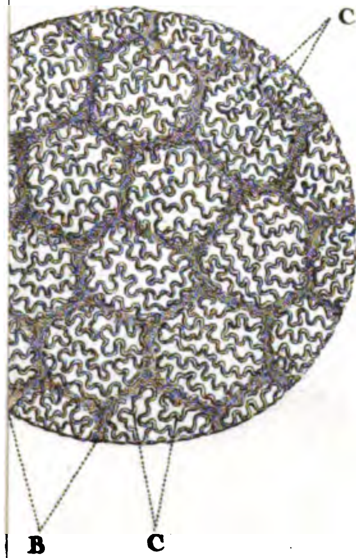
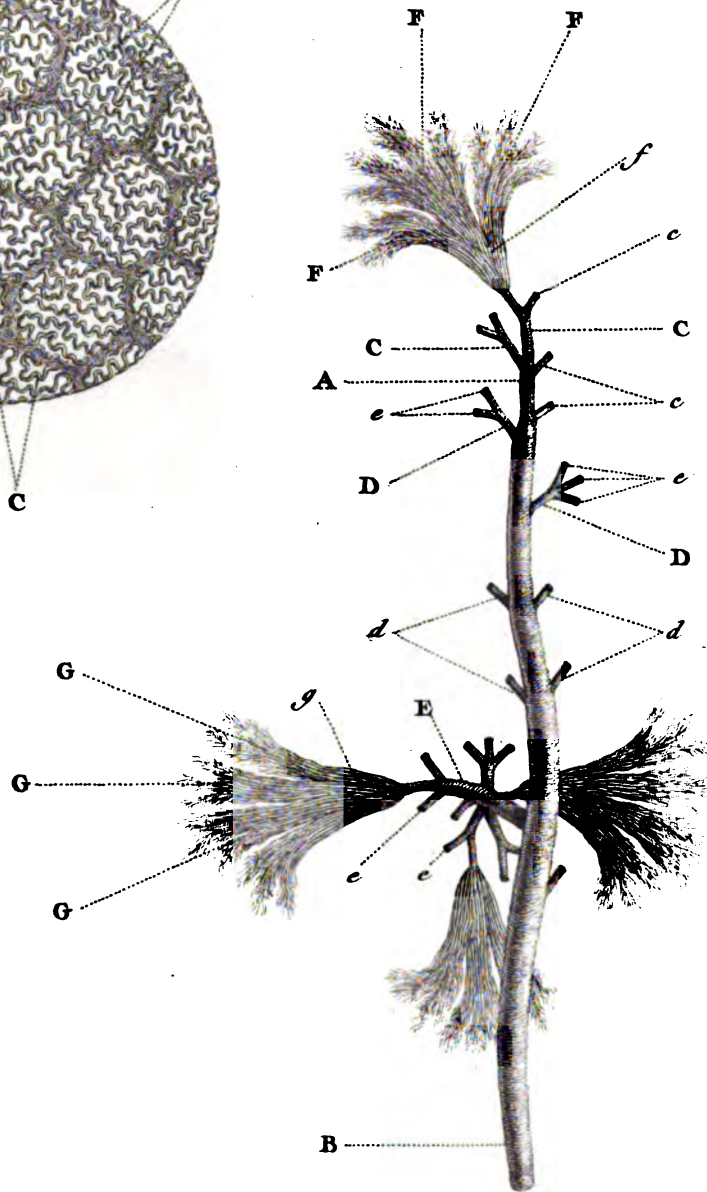


Fig. 7.



REFLEXIONS
SUR LE
PRINCIPE DE LA MOINDRE ACTION
DE M. DE MAUPERTUIS.

Par M. le Chevalier D'ARCY.

J'AI héſité long-temps à donner ces Réflexions au Public, on n'en ſera pas ſurpris après ce qui vient de ſe paſſer ſur ce même ſujet; cependant j'ai cru que lorſqu'il étoit queſtion de l'intérêt de la vérité, de pareilles conſidérations ne devoient point arrêter, & que les vrais juges en ces matières ſauroient bien diſtinguer ce qui eſt produit par le deſir de connoître la vérité, de ce qui n'eſt qu'un effet de l'envie & de la jalouſie. Je ſais qu'on dit il y a long-temps que les Savans & les Philoſophes n'en ſont pas toûjours exempts, & je ſuis fâché d'être obligé d'en convenir: il eſt vrai que rarement ces deux paſſions ſe montrent à découvert, mais les Sages nous diront qu'il eſt facile de les reconnoître, malgré les déguiſemens ſous leſquels elles ſont maſquées; tantôt c'eſt par un moyen, tantôt c'eſt par un autre; mais le plus ordinaire, parce qu'il en a le moins l'air, & dont je ſuis fâché de dire que des Savans du premier ordre ne ſont pas exempts, c'eſt celui de louer par une affectation marquée un Auteur qui a travaillé ſur une matière, ſans dire un mot de celui qui en a le mieux écrit. Je me flatte que dans ce Mémoire on ne reconnoîtra rien qui puiſſe avoir l'air de la prévention, & qu'on n'y verra que le langage d'un homme qui recherche uniquement la vérité: je prie donc le lecteur, quelles que ſoient mes expreſſions, de les regarder toûjours comme abſolument éloignées de vouloir offenſer; & ſi elles ſont ſimples, c'eſt que j'ai voulu éviter la longueur de ce qu'on appelle les expreſſions ménagées, qui,

ſelon moi, ſont toûjours plus offenſantes que le langage ſincère de la vérité.

Principe général de M. de Maupertuis.

Lorſqu'il arrive quelque changement dans la Nature, la quantité d'action néceſſaire pour ce changement eſt la plus petite qu'il ſoit poſſible. La quantité d'action eſt le produit de la maſſe des corps par leur vîteſſe & par l'eſpace qu'ils parcourent, &c.

Cet énoncé général offre deux objets; le premier, que l'action eſt proportionnelle au produit de la maſſe par la vîteſſe & par l'eſpace parcouru; le ſecond, que la quantité de cette action, néceſſaire pour produire un changement dans la Nature, eſt un *minimum*, & que c'eſt cette quantité d'action, qui eſt la vraie dépenſe de la Nature, qu'elle ménage le plus qu'il eſt poſſible.

Examinons d'abord la première partie de cet énoncé, & voyons ſi l'action eſt réellement proportionnelle à la maſſe par la vîteſſe & par l'eſpace parcouru.

Si deux corps ſe font équilibre, c'eſt-à-dire, ſi le repos ſuit de leur choc direct, ſans ſavoir ce à quoi l'action eſt proportionnelle, il faudra de néceſſité qu'elle ſoit égale dans les deux corps; car ſi elle étoit inégale, il s'enſuivroit qu'une action feroit équilibre à une action moindre, c'eſt-à-dire, que différentes quantités d'actions produiroient un même effet: or peut-on imaginer que deux effets égaux & ſemblables puiſſent être produits par des quantités de cauſes inégales? Il faut remarquer que ceci n'implique pas que l'effet eſt proportionnel à ſa cauſe, mais ſeulement que le même effet eſt toûjours produit par une même quantité de cauſe, *& vice verſa.*

Soient deux corps durs *A* & *B* parfaitement égaux, marchans dans des directions oppoſées avec des vîteſſes égales, il eſt clair que le repos ſuivra le choc des deux corps; enſuite ſi l'un de ces corps *A* marchant avec la même vîteſſe dans la même direction eſt choqué par le corps *C*, dont la maſſe & la vîteſſe ſont différentes, mais tellement combinées

que le repos ſuit leur choc: je crois que l'on ne peut nier que l'action du premier corps B ne ſoit égale à l'action du ſecond corps C, puiſqu'ils détruiſent également la vîteſſe du corps A. Pouvons-nous avoir une autre idée de l'égalité de deux quantités, que de pouvoir ſubſtituer l'une à la place de l'autre ſans rien changer? Mais ſi le corps B marche avec deux de vîteſſe & parcourt deux d'eſpace, & que C marche avec un de vîteſſe & parcoure un d'eſpace, je demande, par le principe de M. de Maupertuis, quelle eſt la maſſe du corps C?

Pour cela, l'action du corps B eſt B par deux de vîteſſe & par deux d'eſpace, & l'action du corps C eſt C par un de vîteſſe & par un d'eſpace, & ces deux actions ſont égales; donc, ſuivant ſon principe, $C = \frac{4B}{1}$ ou $C = 4B$, ce qui eſt abſolument contraire à ce que l'on trouve par les loix du mouvement, donc l'action n'eſt pas proportionnelle à la maſſe par la vîteſſe & par l'eſpace parcouru.

Paſſons à préſent à un ſecond objet, &, pour abréger, continuons d'appeler action ce que M. de Maupertuis appelle ainſi.

Cette ſeconde partie de l'énoncé eſt que la quantité d'action néceſſaire pour produire un changement dans la Nature, eſt la plus petite qu'il ſoit poſſible, que c'eſt cette action qui eſt la vraie épargne de la Nature.

Si deux corps A & B marchent dans la même direction avec les vîteſſes a & b, l'action des corps A & B ſera $Aaa + Bbb$. Si après que ces corps ſe ſont choqués ils marchent avec les vîteſſes x & z, leurs actions, après le choc, ſeront $Axx + Bzz$, a, b, x & z exprimant les eſpaces auſſi-bien que les vîteſſes. Or la quantité d'action ſera, ou égale, ou plus petite, ou plus grande après le choc qu'avant; ſi elle eſt égale, c'eſt le théorème des forces vives, qui n'aura pas lieu dans les corps durs; ſi elle eſt plus grande, elle aura augmenté de la quantité
$Axx + Bzz - Abb - Aaa$; ſi elle eſt plus

petite, elle ſera diminuée de la quantité
$Aaa + Bbb - Axx - Bzz$, & cette quantité eſt la quantité réelle d'action perdue, & par conſéquent eſt celle employée par la Nature pour produire le changement arrivé; donc $2Axdx + 2Bzdz = 0$, ou (en ſuppoſant $dx = dz$, x étant égale à z dans les corps durs, ou $a - b = z - x$ dans les corps à reſſort) $Ax + Bz = 0$, ce qui eſt abſurde.

Ce n'eſt donc pas même la partie détruite de cette quantité dans la Nature qui eſt un *minimum*, voyons donc ce que M. de Maupertuis a trouvé. Suppoſons que pendant que les corps A & B marchent dans la même direction avec les vîteſſes a & b, que le plan ſur lequel ils ſont marche avec la vîteſſe x, il eſt évident que le corps A marchera ſur ce plan avec une vîteſſe $a - x$, & que le corps B marchera en arrière avec une vîteſſe $x - b$, x étant plus grand que b & plus petit que a, il trouve que $A \times (a - x)^2 + B \times (x - b)^2$ ſera un *minimum* lorſque la vîteſſe x eſt telle que $A \times (a - x) = B \times (x - b)$, c'eſt-à-dire, lorſque les corps ſeront équilibre ſur ce plan.

Or j'avouerai que je ne ſais quelle autre conſéquence on peut tirer de ceci, ſi ce n'eſt que $APP + BQQ$ étant un *minimum*, & $PP = S\Phi dx$ & $QQ = S\Delta dx$ $A\Phi + B\Delta$ ſera $= 0$, & conſéquemment que (Z & X étant des fonctions de x) lorſque $AZ = BX$, alors $AZZ + BXX$ ſera toûjours un *minimum* & *vice verſa*; ce qui me feroit croire que lorſqu'on a trouvé $AZZ + BXX$ un *minimum*, on ſavoit que $AZ = BX$.

Au reſte, un principe métaphyſique n'eſt pas démontré par ſon accord en réſultat des faits, avec des principes qui ne ſont pas eux-mêmes métaphyſiquement démontrés; ainſi, quand la quantité que M. de Maupertuis indique pour exprimer l'action, lui ſeroit effectivement proportionnelle, quand même la Nature, dans ſes changemens, perdroit le moins poſſible de cette action, le principe ne ſeroit démontré qu'autant que l'on ſauroit, avant ce théorème, que lorſque

deux corps marchent l'un vers l'autre avec des vîteſſes en raiſon renverſée des maſſes, ils reſteront en repos, ou retourneront en arrière avec des vîteſſes dans la même raiſon des maſſes après le choc; & ſi on ſuppoſe cette vérité connue, l'on n'a nul beſoin de l'autre principe pour tous les cas que M. de Maupertuis donne.

Sur la loi du repos.

Répétons les mots de M. de Maupertuis.

Je conſidère ici les corps attachés à un levier, & pour trouver le point autour duquel ils demeurent en équilibre, je cherche le point autour duquel, ſi le levier reçoit quelque petit mouvement, la quantité d'action ſoit la plus petite poſſible.

Soit C *la longueur du levier, aux extrémités duquel ſoient placés deux corps dont les maſſes ſont* A *&* B: *ſoit* Z *la diſtance du corps* A *à ce point cherché, &* C — Z *la diſtance du corps* B.

Si donc on ſuppoſe que le corps A ait une petite vîteſſe V, & qu'il parcoure un eſpace a, l'on aura la vîteſſe des corps $\frac{V \times C - z}{z}$ & $\frac{aC + z}{z}$ l'eſpace, & l'action des corps ſera $AVa + \frac{BVa(C - z)^2}{zz}$, donc la différentielle ſera égale à zéro. Si donc je ſuppoſe a & V conſtant, l'on aura $BVa \times 2(C - z) \times - (dz) \times zz - (C - z)^2 \times 2zdz = 0$, ou $z = C$; ce qui ne donne point l'équilibre des corps: mais ce que M. de Maupertuis fait en exprimant la vîteſſe & l'eſpace que parcourt le corps A, eſt de ſuppoſer que le levier ſe meut d'un mouvement angulaire conſtant; ſuppoſition qui me paroît abſolument gratuite, puiſqu'à chaque valeur de Z, l'action ou le temps néceſſaire pour lui faire parcourir l'angle conſtant, eſt différent.

En général, quelles que fuſſent les loix de la Nature, il ſeroit aiſé de trouver une fonction des vîteſſes & des maſſes qui, étant un *minimum*, donneroit ces loix; mais cela ſeroit-il ſuffiſant pour donner le nom d'action à cette fonction, &

chercher à démontrer par-là des vérités évidentes par elles-mêmes, comme l'existence d'un premier Etre, &c?

Après avoir montré succinctement les objections que l'on peut faire contre le principe de la moindre action, je vais donner un principe général qui, si je ne me trompe, ne sera pas sujet à aucunes objections.

J'appelle l'action d'un corps autour d'un point, la masse multipliée par la vîtesse & par la perpendiculaire tirée de ce point sur la direction des corps.

Cette définition de l'action est parfaitement d'accord avec celle que M. d'Alembert a donnée dans le dictionnaire de l'Encyclopédie; voici ses paroles : *l'action est le mouvement qu'un corps produit ou qu'il tend à produire dans un autre corps.*

Par conséquent si deux corps en mouvement agissent sur un troisième en repos, mais dans des sens différens, le résultat de l'action des deux corps sera le mouvement produit dans le troisième corps, & ce résultat sera égal à celui qui seroit produit par l'action d'un des corps, moins l'action de l'autre.

Ceci bien considéré, mon principe général s'énonce ainsi:

Toute l'action (existante dans la Nature dans un instant quelconque) autour d'un point donné, étant produite dans un seul corps donné, la quantité d'action de ce corps sera toûjours la même autour de ce point.

Il seroit inutile de donner la démonstration de ce principe, l'ayant déjà donnée dans les Mémoires de 1747, sous cette forme: *Principe général de Dynamique, qui donne la relation entre les espaces parcourus & les temps, quel que soit le systême de corps que l'on considère, & quelles que soient leurs actions les uns sur les autres.* Ce principe est que la somme des masses de chaque corps par le secteur qu'il décrit autour d'un point fixe dans le même temps, moins la somme des secteurs décrits en sens contraire, chacun multiplié par la masse du corps qui le décrit, est proportionnelle au temps.

L'on voit clairement que la seule différence est qu'au lieu de secteurs multipliés par les masses, nous employons à la place

place des secteurs, les vîtesses multipliées par les perpendiculaires sur la direction; ce qui revient absolument au même.

Soient deux corps A & B marchant avec les vîtesses a & b avant le choc, & avec les vîtesses x & z après le choc, l'on aura par le principe ci-dessus énoncé, que l'action des corps A & B autour d'un point quelconque O, sera la même avant ou après le choc, donc Fig. 1.

$A \times a \times OP + B \times b \times OP = A \times x \times OP + B \times z \times OP$, & par conséquent $A \times (a - x) = B \times (z - b)$, $a - x$, est la vîtesse perdue par le corps A, & $z - b$ la vîtesse gagnée par le corps B; ceci est vrai, soit que les corps soient à ressort ou qu'ils ne le soient pas.

L'on voit aisément que dans les corps à ressort $a - b = z - x$, l'on aura $a + x = b + z$, & en multipliant ces termes par les termes $A \times a - x = B \times z - b$, l'on aura $A \times (aa - xx) = B \times (zz - bb)$, qui est la propriété des forces vives.

La loi du repos des corps.

Que l'on suppose que deux corps A & B viennent avec la même vîtesse a frapper la verge PQ aux points P & Q, quel sera le point C qui sera tel que les corps A & B restent en repos après le choc? Fig. 2.

Pour cela il faut que l'action du corps A autour du point C, soit égale à l'action du corps B autour de ce même point, c'est-à-dire qu'il faut que $Aa \times CP = Ba \times CQ$, ce qui fera que C sera le centre de gravité.

Par la même méthode, l'on trouveroit les centres d'oscillation ou de percussion, &c.

Passons à présent aux loix de la réfraction de la lumière.

Dans le Mémoire déjà cité, on a démontré qu'il étoit égal que les corps fussent attirés vers le point autour duquel on cherche l'action ou non, cela n'apportant aucun changement à la quantité de cette action.

Soit FG la surface circulaire d'un corps diaphane & homogène, au travers duquel passe le rayon de lumière Mm, Fig. 3.

on suppose la vîtesse de la lumière en $M = v$, & celle en $N = u$, l'action de la surface FG, ne peut être que vers le centre C; car quelque action que ce corps ait sur le corpuscule de lumière d'un côté de la perpendiculaire à la surface, il aura la même action de l'autre: appelant donc M, la masse d'un corpuscule de lumière, l'on aura par mon principe $Mv \times CR$, l'action avant d'entrer dans le corps, égal à $Mu \times Cr$, qui est l'action dans le corps diaphane; mais $Mm : MP :: Cm : CR$ & $mN : NQ :: CM : Cr$, & en substituant au lieu de CR & Cr leurs valeurs, l'on aura $\frac{Mv M \times P \times CM}{Mm} = \frac{Mu \times Cm \times NQ}{mN}$ ou $\frac{v \times MP}{Mm} = \frac{u \times NQ}{mN}$, ce qui donne la loi de la réfraction; l'on auroit celle de la réflexion de la même manière.

Fig. 4. Si au lieu de regarder le corps FG comme circulaire, c'étoit un plan, il est évident par ce que nous avons déjà vû, que la vîtesse de la lumière dans la direction FG, est la même avant comme après qu'elle est entrée dans le corps diaphane, & par conséquent en nommant v la vîtesse en M, & u la vîtesse en N, l'on aura $\frac{v \times Fm}{Mm} = \frac{u \times mC}{mN}$; donc, &c.

Il seroit inutile de donner ici d'autres applications de ce principe, l'ayant déjà fait pour les trajectoires, &c. dans le Mémoire que nous avons déjà cité.



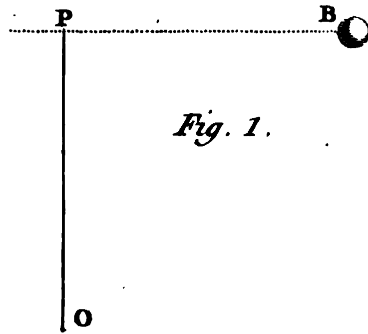


Fig. 1.

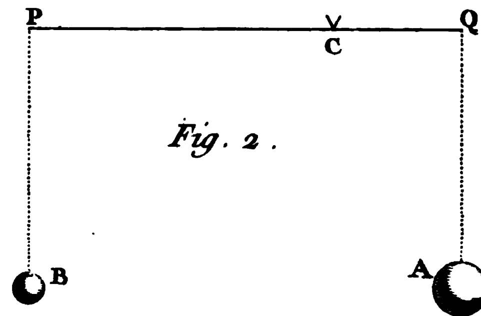


Fig. 2.

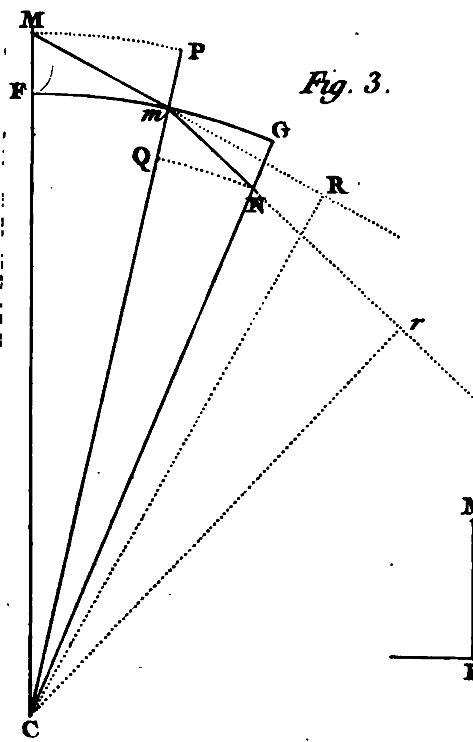


Fig. 3.

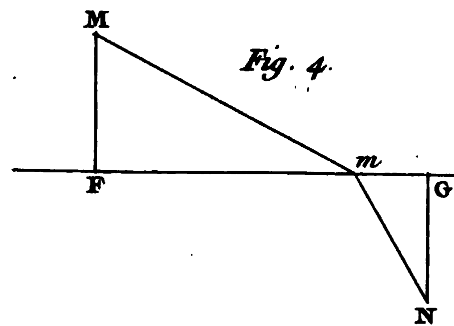


Fig. 4.

J. Ingram Sculp.

OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES
FAITES A L'OBSERVATOIRE ROYAL PENDANT L'ANNÉE M. DCCXLIX.

Par M. DE FOUCHY.

Sur la quantité d'eau de Pluie.

	pouc.	lign.		pouc.	lign.
EN Janvier..	1	8 2/6	En Juillet.....	1	6 3/6
Février....	1	9 1/6	Août......	1	10 1/6
Mars......	1	2 4/6	Septembre..	0	9 2/6
Avril.....	2	0 3/6	Octobre....	1	4 4/6
Mai.......	1	6 1/6	Novembre..	2	4 2/6
Juin......	1	8 2/6	Décembre..	1	2 2/6
	9	11 1/6		9	1 2/6

Observations sur le chaud & le froid.

Le plus grand froid a été la nuit du 8 au 9 Février; la liqueur de l'ancien thermomètre est descendue à 18 degrés, & celle du thermomètre de M. de Reaumur, à 6ᵈ 3/4 au dessous de la congélation.

La plus grande chaleur a été le 13 Juillet à une heure après midi; la liqueur de l'ancien thermomètre est montée à 83 degrés, & celle du thermomètre de M. de Reaumur, à 29 1/2 au dessus de la congélation.

Sur le Baromètre.

Le 29 Novembre, par un vent d'est & un brouillard

assez épais, le mercure est monté à 28 pouces 6 lignes; & le 18 Février, par un vent violent de sud-sud-ouest, il est descendu à 26 pouces 4 lignes.

Déclinaison de l'Aiguille aimantée.

Les 10 & 11 Juin 1749, une aiguille de 4 pouces déclinoit de 16^{d} 30′ vers le nord-ouest.





MESSIEURS DE LA SOCIETÉ Royale des Sciences établie à Montpellier, ont envoyé à l'Académie l'Ouvrage qui suit, pour entretenir l'union intime qui doit être entre elles, comme ne faisant qu'un seul Corps, aux termes des Statuts accordés par le Roi au mois de Février 1706.

MÉMOIRE SUR LA CAUSE DES MOUVEMENS DU CERVEAU QUI PAROISSENT DANS L'HOMME ET DANS LES ANIMAUX TRÉPANÉS.

Par M. DE LA MURE.

LES mouvemens du cerveau sont connus depuis long-temps; les plus anciens Anatomistes ont observé que ce viscère paroissoit se dilater & se resserrer alternativement: les fractures du crâne, les caries de cette boîte osseuse, enfin le trépan appliqué souvent à dessein, les ont mis à portée de faire cette observation sur les hommes & sur les animaux. Cette vérité n'a cependant pas été généralement reçûe; il s'est trouvé des Observateurs qui ont voulu la détruire par les mêmes moyens dont on s'étoit servi pour l'établir: d'autres, en convenant de l'apparence de ces mouvemens du

12 Août 1752.

cerveau, ont soutenu qu'ils ne lui étoient point propres, mais qu'ils dépendoient de la pulsation du sinus longitudinal, ou de celle des artères de la dure-mère, ou enfin du repos & de l'action alternatifs de cette membrane.

Les Auteurs ne se sont pas moins partagés au sujet de l'ordre que suivent ces mouvemens comparés avec ceux du cœur; plusieurs ont pensé que la contraction du cœur & la dilatation du cerveau se faisoient en même temps, quelques-uns ont prétendu précisément le contraire; on en trouve aussi qui ont cru remarquer quelque rapport entre les mouvemens de la respiration & ceux du cerveau. M. Schligting a déterminé ce rapport, & il a fait voir[a] d'après un grand nombre d'expériences, que le cerveau s'élevoit pendant l'expiration, & s'abaissoit pendant l'inspiration.

L'explication de ces mouvemens a toûjours paru fort embarrassante, j'ai tâché de la découvrir; les expériences peuvent seules nous guider sûrement dans ces sortes de recherches: je laisse au lecteur à juger si celles que j'ai faites avec beaucoup d'attention, m'ont conduit à la véritable cause; M. Schligting l'avoit soupçonnée[b], & M. de Haller l'a simplement indiquée dans une lettre qu'il écrivit à M. de Sauvages, & qui me fut communiquée vers la fin de Janvier dernier. Pour ne pas tomber dans l'inconvénient des personnes quelquefois trop crédules qui mettent leur esprit à la torture pour expliquer des phénomènes qui n'ont jamais existé, j'ai cherché d'abord à m'assurer de la réalité des mouvemens du cerveau & de leur correspondance à ceux de la respiration.

1.re Expérience. Le premier de Février 1751, ayant trépané un chien, le cerveau recouvert de la dure-mère parut évidemment s'élever & s'abaisser successivement; l'élévation s'observoit dans le temps de l'expiration, & l'abaissement dans celui de l'inspiration: plus la respiration étoit forte, plus ces

[a] Dans un Mémoire qu'il a donné sur les mouvemens du cerveau, premier volume des Mémoires présentés à l'Académie par des Savans étrangers.

[b] *An ne expiratione cruor, aut aer, vel uterque majori copiâ cerebrum versùs & in illud fortiùs prematur, ipsumque tumefaciat.* Dans le Mémoire déjà cité.

mouvemens devenoient sensibles; ils le furent encore davantage, lorsque l'on eut enlevé la portion de la dure-mère qui recouvroit le cerveau. J'ai toûjours observé le rapport des mouvemens de ce viscère à ceux de la respiration, tel que je l'ai vû dans cette première expérience: il n'est donc pas douteux que le cerveau ne s'élève & ne s'abaisse conformément aux observations de M. Schligting.

Après m'être convaincu de la réalité du phénomène dont je voulois chercher la raison, j'eus recours à de nouvelles expériences pour la découvrir.

Le 3 de Février de la même année, je liai les troncs des artères carotides dans un chien robuste, & la ligature étant faite, l'animal tomba dans l'assoupissement; l'ayant trépané, je n'aperçus aucun mouvement sensible dans le cerveau, même lorsqu'il fut mis à nu par la dissection de la dure-mère; ayant délié les carotides, les mouvemens parurent dans le même ordre que dans la première expérience. 2.e Expérience.

Le 26 de Février, je fis lier les veines jugulaires au dessous de leurs bifurcations, après quoi l'on appliqua une couronne de trépan; le cerveau couvert de son enveloppe extérieure s'élevoit & s'abaissoit très-évidemment, ses mouvemens furent encore plus manifestes après que l'on eut ôté la dure-mère, ils persistèrent également après que j'eus fait délier les jugulaires. 3.e Expérience.

Le succès de ces deux expériences m'embarrassa extrêmement, elles paroissoient favoriser ceux qui pensent que les mouvemens du cerveau dépendent de l'abord du sang à ce viscère par les artères carotides; je ne pouvois pas cependant concilier cette explication avec l'ordre des mouvemens, qui répondoient toûjours exactement à ceux de la respiration, il falloit de nouveaux essais pour m'éclaircir sur ces contradictions apparentes; je me proposai bien d'en faire, mais je fus obligé d'interrompre le cours de ces recherches, que je ne repris qu'au mois de Janvier 1752.

1.° Le 7 de Janvier, après que l'on eut lié les deux jugulaires d'un chien vigoureux, le plus près de la poitrine qu'il 4.e Expérience.

fut possible, l'animal tomba dans un profond assoupissement & ronfla beaucoup; on lui appliqua une couronne de trépan, le crâne étant ouvert il sortit une grande quantité de sang. J'aperçûs d'abord dans le cerveau des mouvemens d'élévation & d'abaissement qui répondoient à l'expiration & à l'inspiration, ces mouvemens cessèrent bien-tôt, le chien ayant cessé de respirer.

2.° Le chien étant mort, je lui ouvris la poitrine & je lui soufflai dans les narines; j'observai dans ce moment que le cerveau s'élevoit lentement à mesure que les poumons se gonfloient, & que lorsque je cessois de souffler & que l'air s'échappoit des poumons, le cerveau s'affaissoit subitement: ces mouvemens paroissoient d'autant plus évidens que je soufflois plus fort, & qu'en même temps je comprimois plus fortement la poitrine.

La première partie de cette expérience me rapprocha de l'idée que fait naître M. Schligting, lorsqu'il demande si le reflux du sang vers le cerveau ne seroit point la cause des mouvemens de ce viscère: ils n'avoient pas subsisté long-temps après la ligature des jugulaires, & ce qui en avoit paru pouvoit être attribué au reflux du sang par les veines vertébrales; cependant la troisième expérience me sembloit encore décisive contre cette opinion. Je ne dissimulerai point que ce que j'avois observé, en soufflant par les narines du chien après sa mort, me fit au moins pencher pour ceux qui avoient cru qu'il y avoit des routes frayées de l'intérieur du nez dans le crâne, j'arrangeois même déjà une explication qui me paroissoit très-raisonnable; de nouvelles tentatives détruisirent tout-à-coup le fruit de mon imagination, que je croyois être celui de l'observation.

5.e Expérience.

1.° Le 8 de Janvier, je fis appliquer une couronne de trépan à un chien d'assez belle taille; le mouvement du cerveau parut, mais extrêmement lent & presque insensible, le chien ne respirant presque pas.

2.° Je lui découvris les deux jugulaires, & j'observai qu'elles étoient constamment gonflées dans leur partie supérieure; mais

mais dans leur partie inférieure vers le ſternum, on voyoit un battement conſidérable, pendant tout ce temps-là le chien reſpiroit à peine.

3.° Lui ayant découvert la partie latérale du thorax & diſſéqué les muſcles & les portions aponévrotiques qui recouvrent les côtes, il fit des efforts violens & cria beaucoup; je vis alors manifeſtement les mouvemens d'élévation & d'abaiſſement du cerveau, qui répondoient à l'expiration & à l'inſpiration (je manquai alors à obſerver l'état des veines jugulaires).

4.° Les deux jugulaires ayant été liées, les mouvemens ſubſiſtèrent dans la même force qu'auparavant.

5.° Ayant ouvert la poitrine du chien, & lui ayant appliqué une nouvelle couronne de trépan après ſa mort, je lui ſoufflai pluſieurs fois dans les narines, en comprimant en même temps le thorax; le cerveau s'éleva comme dans les expériences précédentes, mais moins ſenſiblement vers la fin qu'au commencement de ce dernier eſſai.

6.e Expérience.

1.° Le 9 Janvier je trépanai un chien vigoureux, & j'obſervai les mouvemens du cerveau à l'ordinaire.

2.° Je lui découvris les carotides qui étoient peu conſidérables, & après les avoir ſéparées du nerf de la huitième paire, je leur fis à chacune deux ligatures & les coupai entredeux, j'examinai le cerveau, & j'y vis les mouvemens comme auparavant.

3.° L'animal étant mort, je lui ſoufflai dans les narines, en comprimant en même temps le thorax; le cerveau s'éleva très-ſenſiblement, mais je m'aperçus que la même choſe arrivoit en ne faiſant autre choſe que comprimer & relâcher alternativement les côtes; par cette dernière manœuvre les mouvemens du cerveau paroiſſoient dans l'animal mort auſſi ſenſibles que dans le vivant; lorſque je comprimois les côtes le cerveau s'élevoit, lorſque je les abandonnois à elles-mêmes il s'abaiſſoit: les poumons & le ventricule avoient été diſtendus par l'air que j'avois ſoufflé dans les narines.

4.° La trachée-artère ayant été coupée tranſverſalement,

& la partie supérieure bouchée avec le doigt, les mouvemens du cerveau, excités par la compression du thorax, ont paru assez évidens, quoiqu'un peu moindres qu'auparavant.

5.° L'œsophage ayant été comprimé, le même mouvement a encore été aperçû, mais il n'étoit pas si sensible que dans la précédente circonstance (3.°), quoique les côtes fussent comprimées fortement.

La cinquième expérience m'avoit confirmé dans l'idée où j'étois, que le reflux du sang par les veines n'étoit point la cause des mouvemens du cerveau; ils subsistoient dans le temps que l'on n'observoit aucun reflux dans la plus grande partie des jugulaires, ils subsistoient fortement après la ligature des mêmes vaisseaux; d'ailleurs je me plaisois à voir de nouvelles preuves de ce que j'avois déjà pensé sur la rentrée de l'air dans le cerveau par la voie du nez.

Je tirai beaucoup plus d'avantage du dernier essai que j'ai rapporté, les mouvemens du cerveau avoient subsisté malgré la ligature des artères carotides; cela me fit croire avec raison qu'il falloit que le chien ne respirât pas sensiblement dans le cas de ma première expérience, & que c'étoit au défaut de respiration & non pas à la ligature des artères que devoit s'attribuer dans cette occasion le défaut de mouvement dans le cerveau: cette idée étoit d'autant mieux fondée, que dans la cinquième expérience les mouvemens du cerveau avoient paru extrêmement foibles, & à peine sensibles pendant un temps considérable, sans qu'il y eût aucune ligature faite aux vaisseaux, & sans que l'on eût pû observer d'autre cause que la foiblesse de la respiration, laquelle étant devenue plus forte, avoit fait en même temps reparoître les mouvemens du cerveau.

Je fus desabusé de l'opinion qui m'avoit paru si séduisante, & qui ne m'avoit apparemment semblé telle, que par ce qu'elle avoit de paradoxe & d'éloigné des idées ordinaires. Puisqu'en comprimant simplement les côtes, & en les laissant à elles-mêmes alternativement, j'imitois dans l'animal mort les mouvemens qui s'observoient dans le vivant; puisque la

même chose arrivoit après avoir ôté toute communication de l'air des poumons avec la tête en coupant la trachée-artère, il ne m'étoit plus possible de présumer que le système qui m'avoit tant flatté, pût avoir un fondement raisonnable, & je vis clairement que l'élévation du cerveau, que j'avois aperçûe en soufflant par les narines, dépendoit simplement de la pression de la poitrine, qui se faisoit en même temps.

Je revins à penser que le reflux du sang vers le cerveau produisoit les mouvemens de ce viscère, & je n'imaginai pas que la compression des côtes pût les exciter autrement qu'en occasionnant une forte compression sur les vaisseaux renfermés dans la poitrine, & par conséquent un reflux vers les parties supérieures: les objections contre ce sentiment, qui m'avoient arrêté jusque-là, commencèrent à me paroître plus foibles; mais avant que de me décider entièrement, je crus avoir besoin de nouveaux faits.

1.° Le 16 du mois de Janvier, ayant trépané un chien fort près du sinus longitudinal, le mouvement du cerveau paroissoit obscurément, quoique le chien respirât assez bien: on observoit une espèce de tremblement au voisinage du sinus, & un mouvement de pulsation dans le sinus même. 7.e Expérience.

2.° Ayant trépané le crâne un peu plus bas de façon que la seconde ouverture se joignît à la première, j'aperçus très-distinctement les mouvemens du cerveau dans les deux endroits découverts; ces mouvemens devenoient plus forts lorsque l'on comprimoit les côtes dans le temps de l'expiration.

3.° Je fis mettre à nu les veines jugulaires & les carotides; je fis lier ces artères chacune en deux endroits, & je les fis couper entre les ligatures: le mouvement du cerveau subsista le même absolument.

4.° Je liai les veines jugulaires, les mouvemens subsistèrent & parurent même un peu plus forts; le cerveau se gonfloit encore plus lorsque l'on comprimoit les côtes.

5.° La section des nerfs de la huitième paire & des grands sympathiques, ne fit point disparoître ces mouvemens.

6.° Ayant coupé la trachée-artère & l'œſophage, il ne parut point de changement dans l'élévation & l'abaiſſement du cerveau; la ſection de toutes les parties antérieures du col, excepté les jugulaires, n'en produiſit point de ſenſible.

7.° Ayant coupé les jugulaires, ouvert les artères & veines vertébrales, & mis à nu la colonne des vertèbres, je preſſai fortement les côtes, mais inutilement, je ne pûs obſerver aucun mouvement dans le cerveau; cependant le chien entrant en convulſion, l'on obſerva quelques légers mouvemens qui diſparurent auſſi-tôt, l'animal étant mort.

8.° Après ſa mort je lui ſoufflai dans les narines & dans la trachée-artère, mais ſans aucun effet, quoique l'on preſſât en même temps ſa poitrine avec beaucoup de force.

8.e Expérience.

1.° Le même jour j'enlevai une portion du crâne à un petit chien de deux ou trois jours au plus; j'obſervai dans ſon cerveau les mêmes mouvemens que dans ceux des grands.

2.° Le chien étant mort, je preſſai alternativement les côtes, & je fis reparoître par ce moyen les mouvemens du cerveau.

3.° Ayant coupé toutes les parties antérieures du col juſqu'aux vertèbres, & par conſéquent les veines jugulaires, il fut impoſſible d'obſerver des mouvemens dans le cerveau, quoique je fiſſe preſſer la poitrine avec violence.

Ces nouvelles expériences me perſuadèrent de plus en plus que le reflux du ſang étoit néceſſaire pour les mouvemens du cerveau; ils ceſſoient totalement après avoir coupé les veines jugulaires & les vertébrales, & conſéquemment après avoir ôté toute communication de la veine-cave avec les veines ſupérieures; dans le petit chien, il avoit même ſuffi d'ouvrir les jugulaires; d'ailleurs la plus forte compreſſion de la poitrine ne produiſoit aucun mouvement du cerveau dans ces circonſtances: je fus donc convaincu dès-lors que le reflux du ſang par les veines étoit la vraie cauſe du phénomène qui m'avoit tant embarraſſé; je voulus cependant voir ce qui ſe paſſoit dans l'intérieur même du crâne, dans le temps des mouvemens du cerveau.

1.° Le 10 du mois de Février, ayant trépané un chien des deux côtés du crâne, j'aperçus à l'ordinaire les mouvemens du cerveau. 9.e Expérience.

2.° J'appliquai à l'un des côtés trois autres couronnes de trépan, le chien ne soûtint point cette opération & mourut: ayant découvert la voûte médullaire du cerveau, je pressai fortement les côtes. La voûte médullaire s'élevoit alors très-sensiblement; le sinus longitudinal se gonfloit en même temps, & principalement sur la fin de l'élévation de la voûte; une petite veine ouverte le long du sinus donnoit aussi dans ces momens un jet considérable de sang: je réitérai plusieurs fois l'expérience, elle réussit toûjours de même.

3.° Je fis une ouverture au ventricule latéral; je pressai les côtes, la voûte s'élevoit encore, le sinus se gonfloit, & le mouvement du cerveau paroissoit, comme auparavant, du côté du crâne qui n'avoit été trépané qu'une fois; en faisant cette ouverture, nous avions coupé plusieurs vaisseaux, qui répandirent beaucoup de sang.

4.° Nous agrandîmes la première ouverture en la prolongeant postérieurement, je découvris le pressoir d'hérophile, il se répandit une très-grande quantité de sang; je fis presser les côtes avec force, il ne parut plus de mouvement dans le cerveau ni d'un côté ni d'autre: le sang jaillissoit impétueusement des vaisseaux ouverts, & entraînoit avec lui beaucoup de bulles d'air.

5.° Ayant disséqué les veines jugulaires & les soûclavières, elles parurent presque vuides de sang & pleines de bulles d'air.

Cette expérience fait voir clairement que lorsque le cerveau s'élève, les sinus se gonflent; que dans le même temps le sang est repoussé des sinus vers les veines du cerveau, qui s'y ouvrent; & qu'enfin ce reflux du sang a lieu, lorsqu'en comprimant les côtes on imite ce qui se passe dans l'expiration. Le célèbre Riolan avoit observé qu'en ouvrant les ventricules antérieurs du cerveau, on faisoit disparoître ces mouvemens, & qu'en recouvrant ces ventricules avec la substance voisine du cerveau, on les faisoit bien-tôt reparoître. Dans le

premier cas, on ouvre presque inévitablement beaucoup de vaisseaux; par-là on prépare une issue libre au sang repoussé vers les sinus, & il est impossible alors qu'il reflue jusque vers les vénules répandues dans le tissu du cerveau : dans le second cas, en rapprochant de tous côtés la substance médullaire & corticale pour fermer les ventricules ouverts, on peut occasionner une compression sur les vaisseaux coupés, qui les empêche de transmettre le fluide repoussé vers les sinus, avec la même facilité que dans la première circonstance; par conséquent le sang pourra refluer jusque dans la masse du cerveau, & produire sa dilatation. Cette explication est d'autant plus naturelle, que l'on observe qu'une ouverture médiocre des ventricules ne suffit pas pour empêcher les mouvemens, & que ce n'est que lorsqu'ils sont presque entièrement ouverts que l'on voit arriver ce qu'avoit remarqué le fameux Anatomiste que nous avons cité. L'air qui sortoit avec le sang, & que nous trouvâmes abondamment dans les jugulaires, s'étoit insinué sans doute par les ouvertures de ces vaisseaux coupés & desemplis par l'hémorragie considérable qu'avoit causée notre opération; il n'est pas naturel de penser que dans l'espace d'une minute ou deux tout au plus, l'air contenu dans le sang eût pû se dégager de son tissu pour former ces bulles nombreuses que j'apercevois dans les jugulaires & les soûclavières *.

Je n'avois plus de doute après ce que je venois d'observer, mais on peut être souvent très-convaincu d'une vérité, & manquer encore de moyens pour en convaincre les autres, pour peu qu'ils examinent scrupuleusement les choses : j'étois

* M. Littre, dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, année 1714, remarque qu'il a trouvé de l'air dans les veines de ceux qui étoient morts de perte de sang, par des blessures ou par des hémorragies : il attribue ce phénomène à ce qu'alors l'air contenu dans le sang, mû plus lentement, se dégage & se ramasse en bulles sensibles; il est évident qu'il faudroit pour cela un temps considérable : d'ailleurs, si cette cause étoit la vraie, pourquoi ne trouveroit-on pas des bulles d'air dans les veines de tous les cadavres, puisque le repos du sang qui donne lieu, suivant M. Littre, au développement de cet air, a certainement lieu après la mort dans tous les cas imaginables!

dans ce cas, & j'avois besoin de nouvelles preuves pour établir sûrement mon explication; si elle étoit juste, je devois observer une correspondance exacte entre le gonflement des jugulaires & celui du cerveau, dans l'animal vivant; de plus, en pressant immédiatement la veine cave supérieure ou inférieure de bas en haut, le mouvement du cerveau devoit paroître: cela suivoit nécessairement de mes idées, mais il falloit démontrer que l'observation étoit d'accord avec elles.

1.° Ayant enlevé par le trépan une pièce de crâne dans un chien, j'ai observé les mouvemens du cerveau à l'ordinaire; ils ont subsisté malgré la ligature des veines jugulaires. 10.° Expérience.

2.° Ayant délié ces veines, j'ai vû évidemment que dans le temps de l'expiration elles se gonfloient dans toute leur étendue, & s'affaissoient presque entièrement dans celui de l'inspiration; le chien étant affoibli, l'affaissement paroissoit se faire par secousse, & l'abaissement du cerveau qui s'observoit en même temps, paroissoit alors aussi se faire par secousse.

3.° Ayant coupé les veines jugulaires, ayant plongé le scalpel dans l'intervalle des deux apophyses transverses des vertèbres du col, pour couper les veines vertébrales, le mouvement du cerveau subsistoit encore aussi sensible qu'auparavant.

4.° Ayant coupé la trachée-artère, le mouvement du cerveau n'étoit presque plus sensible, même lorsque l'on pressoit médiocrement la poitrine; si l'on bouchoit avec le doigt la partie de la trachée-artère qui tenoit aux poumons, le mouvement redevenoit très-sensible dans le cerveau.

5.° Ayant ouvert la veine cave, en plongeant le scalpel dans la poitrine au dessous de la première côte, on n'observoit plus aucun mouvement, même en pressant fortement la poitrine.

6.° Ayant ouvert la poitrine, un des assistans pressa la portion supérieure de la veine cave de bas en haut, & l'on remarqua dans le cerveau un petit mouvement d'élévation lors de la pression, & un mouvement d'abaissement lorsque l'on cessoit de presser.

11.e Expérience.

1.° Le 17 Avril, je fis trépaner un chien qui avoit reçû un coup sur la partie supérieure de la tête, près de l'endroit où l'on appliqua la première couronne; ayant enlevé une pièce du crâne, le cerveau se porta en dehors, de manière qu'il débordoit sa boîte osseuse. J'observai avec attention cette portion du cerveau, je ne pûs y remarquer aucun mouvement d'élévation ni d'abaissement; la pression même de la poitrine n'a pas paru faire une élévation bien sensible.

2.° Ayant appliqué le trépan de l'autre côté du crâne, examinant avec attention la partie découverte du cerveau, je n'y ai point observé de mouvement; cette portion, ainsi que la première, débordoit les os du crâne.

3.° L'animal ayant perdu beaucoup de sang, je vis paroître, mais foiblement, les mouvemens ordinaires du cerveau.

4.° Ayant ouvert le bas-ventre, je pressai la veine cave de bas en haut; cette pression produisit un mouvement très-sensible du cerveau; ce viscère s'élevoit au temps de la pression, & s'abaissoit lorsque je la discontinuois.

5.° Ces mouvemens devinrent bien plus considérables, lorsqu'ayant enlevé le sternum je pressai la veine cave supérieure.

La dixième expérience découvre en partie ce que je prétendois démontrer; on y aperçoit une correspondance exacte entre le gonflement des jugulaires & celui du cerveau: l'abaissement de ce viscère se fait au moment que ces veines se desemplissent; & si elles se vuident par secousses, l'abaissement du cerveau participe à cette irrégularité. Cette expérience offre quelques phénomènes particuliers dont je donnerai l'explication dans la suite de ce Mémoire, il ne s'agit ici que d'établir la vérité du reflux du sang comme cause des mouvemens du cerveau.

La onzième expérience démontre que le sang repoussé des veines caves vers le cerveau, produit l'élévation de cette partie; en même temps elle nous fait voir que les veines du cerveau peuvent être quelquefois si remplies de sang, que les mouvemens

mouvemens ordinaires de la respiration n'y produisent point les changemens que l'on a coûtume d'y observer. Rydley avoit déjà fait la même remarque, qui n'est pas inutile pour faire sentir que quoique ces mouvemens du cerveau ne paroissent pas toûjours, on ne doit pas se presser de rien conclurre contre leur réalité; il est une infinité de causes étrangères à l'état ordinaire des animaux, qui peuvent les empêcher de se manifester.

Quoique mes derniers essais pûssent paroître suffisans pour établir incontestablement mon explication, je ne m'en suis pas contenté, & j'ai été récompensé de mon opiniâtreté à chercher l'évidence.

1.° Le 30 du mois d'Avril, j'ai fait trépaner une chienne assez vigoureuse, & après avoir enlevé la dure-mère je vis les mouvemens ordinaires du cerveau; ces mouvemens étoient assez foibles d'abord, mais ils se rendirent bien sensibles, la respiration étant devenue plus forte. 12.° Expérience.

2.° Je fis mettre à nu les veines jugulaires, & j'observai leurs gonflemens & leurs affaissemens, comme dans la dixième expérience, mais un peu moins manifestement; je fis lier ces veines, les mouvemens persistèrent dans le cerveau; je les coupai, & sur le champ ces mouvemens diminuèrent considérablement: ils augmentoient un peu lorsqu'il y avoit de fortes expirations.

3.° J'ouvris le bas-ventre, je pressai la veine cave de bas en haut, le cerveau s'élevoit & s'abaissoit comme dans la onzième expérience.

4.° J'observai évidemment que la veine cave, dans le bas-ventre, se gonfloit pendant l'expiration, & se desemplissoit pendant l'inspiration; je fis couper la veine cave, le sang sortoit de l'extrémité supérieure pendant l'expiration, il étoit repompé pendant l'inspiration.

5.° La chienne tomba dans l'assoupissement; elle respiroit fortement, & le mouvement du cerveau ne paroissoit que rarement & foiblement; cependant, dans ces dernières circonstances, lorsque le cerveau étoit porté en dehors, une petite

veine qui ſe voyoit à ſa ſurface, ſe gonfloit, & ſe vuidoit lorſque le cerveau s'affaiſſoit.

13.e Expérience.

1.° Le 6 de Mai, je trépanai un jeune chien, j'obſervai les mouvemens du cerveau à l'ordinaire.

2.° Je découvris une des veines jugulaires, & je vis très-évidemment qu'elle ſe gonfloit dans toute ſon étendue pendant l'expiration, & qu'elle ſe deſempliſſoit dans le temps de l'inſpiration. Des valvules qui ſe trouvoient dans ces veines, ne s'oppoſoient point au reflux du ſang qui produiſoit leur gonflement: les mouvemens du cerveau paroiſſoient manifeſtement ſynchrones avec les mouvemens de cette veine jugulaire; quand elle ſe gonfloit, le cerveau s'élevoit; quand elle ſe vuidoit, le cerveau s'abaiſſoit; & lorſqu'elle ſe deſempliſſoit par ſecouſſes, le cerveau s'affaiſſoit de la même manière.

3.° J'ai ouvert le bas-ventre, j'ai mis à nu la veine cave & les iliaques, j'obſervois clairement que dans le temps de l'expiration la veine cave & les iliaques ſe gonfloient, & ſe deſempliſſoient dans celui de l'inſpiration. Une valvule qui ſe trouvoit au rameau gauche de l'iliaque, n'empêchoit point que le ſang ne refluât au delà pendant l'expiration; la veine méſentérique, qui étoit auſſi expoſée à notre vûe, ne nous a paru ſouffrir aucun changement ſenſible: le chien reſpiroit alors tranquillement.

4.° Pendant qu'un des aſſiſtans regardoit fixement le cerveau pour remarquer ſon degré d'élévation, je fis couper la veine cave inférieure, & ſur le champ celui qui obſervoit le cerveau le vit s'affaiſſer notablement; dans la ſuite il ne ſe releva jamais au même point où il étoit avant la ſection de la veine cave, quoique la reſpiration demeurât toûjours la même.

5.° Après la mort de l'animal, je découvris l'autre veine jugulaire; & ayant comprimé la poitrine, je vis le ſang refluer par les deux veines: le cerveau ſe porta en dehors dans le même temps, il s'affaiſſoit lorſque le ſang ceſſoit d'être pouſſé vers les jugulaires; les valvules ne s'oppoſoient pas à ce reflux, comme je l'avois déjà obſervé dans le vivant.

Après des faits tels que ceux que je viens de rapporter, il me paroît démontré avec la dernière évidence que le reflux du sang vers le cerveau est la véritable cause des mouvemens d'élévation de ce viscère, & que son affaissement n'est dû qu'à la facilité avec laquelle le sang se porte vers les gros vaisseaux de la poitrine dans le temps de l'inspiration: une simple lecture tant soit peu réfléchie des expériences douzième & treizième, doit convaincre les plus scrupuleux de la réalité de ce que je viens d'avancer; je crois donc inutile de peser sur les conséquences que l'on peut tirer de ces observations, elles suffisent pour établir solidement le principe sur lequel j'ai appuyé mon explication; mais il reste encore à développer la cause de ce reflux du sang, à détailler un peu plus particulièrement la manière dont il produit l'élévation du cerveau, à dissiper quelques doutes que pourroient laisser certaines circonstances de quelques-unes de mes expériences; enfin il convient d'examiner si l'on peut appliquer au corps humain tout ce qui suit de ces observations faites sur les animaux.

De la cause du reflux du sang vers les veines supérieures & inférieures.

Les veines jugulaires se gonflent pendant l'expiration, la veine cave inférieure & les iliaques se remplissent aussi dans le même temps, & tous ces vaisseaux se vuident ou se desemplissent lorsque l'animal inspire; ce sont des faits dont la vérité est bien constatée: il me paroît que l'on ne peut attribuer ces phénomènes qu'à l'une des trois causes suivantes.

1.° On pourroit croire que dans le temps de l'expiration le sang coule avec difficulté au travers des vaisseaux pulmonaires, que par conséquent il s'accumule dans le ventricule droit du cœur & dans l'oreillette correspondante; ces cavités ne se desemplissant point alors avec la même facilité qu'auparavant, offrent plus de résistance au sang qui doit y aborder par les veines caves: l'effet de cette résistance est le même que celui d'une ligature plus ou moins serrée, d'où il suit

que le ſang doit ſe ramaſſer dans les troncs des jugulaires, dans la veine cave inférieure & ſes rameaux, & produire le gonflement de ces vaiſſeaux tel que l'obſervation le démontre: le contraire doit arriver pendant l'inſpiration, parce que les poumons tranſmettent les fluides avec plus de facilité dans cette dernière circonſtance. Cette explication paroît avoir fixé preſque tous les Auteurs qui ont recherché les cauſes du gonflement des jugulaires, qui s'obſerve dans l'homme même en pluſieurs occaſions.

2.° La contraction du ventricule droit ou celle de l'oreillette correſpondante, a fourni à quelques grands hommes* la raiſon du renflement alternatif des jugulaires & des autres veines, qu'ils avoient obſervé dans des cas extraordinaires. Le ventricule droit, ſon oreillette & les troncs des veines caves ſe trouvoient fort dilatés dans les cadavres de ceux ſur leſquels ils avoient obſervé ce phénomène; ils ont penſé que le ventricule ou l'oreillette, en ſe contractant fortement, pouvoit repouſſer le ſang vers le ſyſtème veineux: leur ſentiment étoit encore mieux fondé par les concrétions polypeuſes qu'ils voyoient en même temps dans l'artère pulmonaire; ne ſeroit-il pas poſſible qu'une cauſe ſemblable, mais moins puiſſante dans l'état naturel, produisît ce reflux dont nous cherchons l'explication?

* Lancisi, Homberg.

3.° Ce reflux ne peut-il pas être attribué à la preſſion faite ſur les vaiſſeaux renfermés dans la poitrine, & ne peut-on pas démontrer que cette preſſion doit être réellement plus forte pendant l'expiration que pendant l'inſpiration?

Une ſeule réflexion tirée de l'expérience, ſuffit pour réfuter la première explication; ce n'eſt pas ſimplement le ſang arrêté par un obſtacle quelconque qui gonfle les vaiſſeaux au delà deſquels il ne peut pas couler, c'eſt un ſang que l'on voit refluer de la poitrine dans les jugulaires & la veine cave du bas-ventre. L'œil ſuit les mouvemens rétrogrades de ce fluide des troncs vers les rameaux qui s'y rendent: une cauſe qui ne feroit qu'empêcher ou diminuer le cours du ſang vers l'oreillette droite & le cœur, eſt donc une cauſe inſuffiſante

pour produire le phénomène tel qu'il a été obſervé.

On peut ajoûter à cette réflexion un raiſonnement qui ne me paroît pas moins ſolide. L'hypothèſe dont je viens de démontrer l'inſuffiſance, eſt appuyée ſur un fondement mal aſſuré, elle ſuppoſe que le ſang coule avec plus de facilité dans les vaiſſeaux du poumon pendant l'inſpiration que pendant l'expiration ; cela n'eſt vrai que lorſque l'on compare les poumons affaiſſés avec les poumons diſtendus par l'air juſqu'à un certain point ; ce n'eſt plus la même choſe lorſque l'on compare entre eux les changemens ſucceſſifs que ſouffrent ces viſcères dans les degrés différens de leur dilatation & de leur affaiſſement : l'action qui dilate les poumons n'eſt point inſtantanée, non plus que celle qui les reſſerre ; dans le premier moment de l'inſpiration, les vaiſſeaux des poumons ſont moins développés que dans le premier moment de l'expiration, de même qu'ils ſont plus libres dans le dernier degré de la dilatation de ces viſcères que dans le dernier degré de leur affaiſſement ; la facilité du paſſage croît pendant tout le temps que les poumons ſe gonflent, elle décroît proportionnellement pendant qu'ils s'affaiſſent ; de manière qu'en conſidérant les différens degrés de ces deux mouvemens par rapport au plus ou moins de facilité qu'ils offrent au cours du ſang chaſſé vers l'artère pulmonaire, il en réſulte beaucoup plus clairement que je ne ſaurois l'exprimer, que cette facilité eſt la même pendant le temps entier d'une inſpiration que pendant celui de l'expiration qui ſuccède : l'égalité du pouls dans ces deux temps prouve bien clairement la même vérité.

Le ſentiment de ceux qui voudroient expliquer le reflux du ſang par l'action du cœur & de l'oreillette droite, ne ſembleroit pas d'abord deſtitué de vrai-ſemblance ; j'ai vû pluſieurs fois, & très-diſtinctement, un refoulement du ſang vers les veines caves, qui correſpondoit aux contractions du cœur & de l'oreillette : il eſt vrai que ce reflux ne s'étendoit à guère plus de trois ou quatre lignes dans la veine cave ſupérieure, mais on pourroit dire que dans les circonſtances

de mes obſervations, l'action de l'organe vital étoit beaucoup diminuée; cependant je ſuis bien éloigné de croire que cette explication ſoit la véritable: le reflux du ſang dans les veines n'a lieu que pendant l'expiration, & l'on ne peut nier que le cœur & l'oreillette n'agiſſent ſouvent pendant l'inſpiration, laquelle pourtant ne préſente jamais ce phénomène. J'examinerai dans un autre Mémoire qui doit ſervir de ſupplément à celui-ci, ſi la cauſe que je viens de réfuter par rapport à l'état ordinaire des organes vitaux, a pû avoir lieu dans les cas extraordinaires que j'ai indiqués.

Je viens de faire voir que l'on ne peut attribuer le reflux du ſang ni à la difficulté qu'il trouve à paſſer au travers des poumons pendant l'expiration, ni à la contraction du cœur ou de l'oreillette droite; il ſemble donc qu'il n'y a point d'autre cauſe de ce phénomène que la preſſion que ſouffrent les vaiſſeaux renfermés dans la poitrine lorſqu'elle ſe reſſerre; il eſt aiſé de prouver que dans ce temps cette preſſion doit être plus grande que dans celui de l'inſpiration. Pour que les cellules pulmonaires puiſſent ſe remplir d'air, il faut néceſſairement que la capacité du thorax ſoit augmentée; les parois mobiles de cette cavité ſuient, pour ainſi dire, devant les poumons qui ſe gonflent, elles ne leur préſentent aucune réſiſtance; l'air répandu entre la ſurface de ces viſcères & la plèvre, devient plus rare, il ſe forme un vuide dans lequel ils peuvent être mûs librement *, ſans faire aucun effort ſur

* Dans cette explication, j'admets de l'air dans la cavité de la poitrine; je crois l'exiſtence de cet air démontrée par les expériences de M. Hales (*Hæmaſt. Exp. XII, n.° 10*). Je les ai répétées ſouvent avec ſuccès; j'ai vû auſſi très-ſouvent l'eſpace entre la plèvre & les poumons, comme l'avoit déjà obſervé M. Morgagni, & après lui pluſieurs modernes: les inſtrumens qui paſſent d'un côté à l'autre de la poitrine ſans bleſſer les poumons, me paroiſſent fournir une démonſtration de cet eſpace. Pour ôter lieu au ſubterfuge dont quelques-uns ſe ſervent pour éluder la force de cette dernière expérience, j'ai appliqué pluſieurs fois un petit entonnoir plein d'eau à un des côtés de la poitrine, & j'ai pouſſé des ſtilets à travers l'eau d'un côté de la poitrine à l'autre; il m'eſt arrivé très-ſouvent de ne point bleſſer du tout les poumons. Quoi qu'il en ſoit de l'exiſtence de cet air, il paroîtra, par une légère attention, que quand même on ne l'admettroit pas, il n'en faudroit pas moins reconnoître que

les parties qui les environnent : le contraire arrive pendant l'expiration ; les parois de la poitrine, en se resserrant, pressent fortement les poumons, dont le volume ne peut diminuer aussi facilement qu'il s'étoit augmenté, à cause de la difficulté que trouve l'air à s'échapper de la cavité spacieuse des cellules pulmonaires, par la fente étroite de la glotte ; les poumons pressent donc alors les parties renfermées dans le thorax, & par conséquent les troncs veineux. Je ne pousse pas plus loin les preuves que fournit le raisonnement, ce que j'ai dit suffit sans doute pour établir une vérité qui n'est peut-être contestée d'aucun Physiologiste : l'expérience la rend encore plus sensible ; quand on ouvre un espace intercostal dans un animal vivant, on voit les poumons poussés avec force au travers de la plaie pendant l'expiration, ce qui n'arrive jamais pendant l'inspiration.

Il est donc vrai que les troncs veineux des veines caves, renfermés dans la poitrine, sont plus pressés dans l'expiration que dans l'inspiration ; il est certainement possible que cet excès de pression suffise pour faire refluer le sang vers le système veineux supérieur & inférieur, & je crois que l'on peut très-raisonnablement conclurre ici de la *puissance à l'acte* ; car on observe que le sang reflue, & l'on ne voit point d'autre cause de ce reflux que celle que je viens d'assigner, & dont on ne sauroit disputer la possibilité.

En imitant le jeu de la respiration, l'animal étant mort, on aperçoit évidemment les mêmes phénomènes que dans le vivant ; si l'on comprime les côtes, le sang est repoussé vers les jugulaires & la veine cave du bas-ventre ; si on les abandonne à elles-mêmes, ces vaisseaux se desemplissent dans le

les parties qui sont contenues dans la poitrine sont moins pressées pendant l'inspiration. M. Hales a mesuré la quantité du vuide que j'ai supposé, par une expérience très-ingénieuse & très-délicate qu'il rapporte dans la Statique des végétaux *(page 216)* ; il observe que dans les inspirations ordinaires l'esprit de vin s'élève à la hauteur de six pouces dans un tuyau dont l'extrémité recourbée est fixée artistement à un des côtés de la poitrine ; dans les inspirations laborieuses & difficiles, l'esprit de vin monte jusqu'à vingt-quatre & trente pouces.

moment: que la trachée-artère ſoit coupée & que l'on ne bouche pas ſon extrémité qui tient aux poumons, quoique l'on preſſe la poitrine, le reflux & les mouvemens du cerveau qui en dépendent ne ſont preſque plus ſenſibles; mais que l'on ferme exactement cette extrémité de la trachée-artère, & que l'on faſſe par ce moyen que les poumons réſiſtent à la force qui tend à les reſſerrer, le reflux & les mouvemens du cerveau paroîtront très-clairement. Ce ſont des faits que l'on a pû remarquer dans la dixième expérience, & qui me ſemblent mettre ſous les yeux le méchaniſme du reflux tel que je viens de l'expliquer.

J'obſerverai cependant que le mouvement d'expiration n'eſt pas abſolument néceſſaire pour que les troncs veineux de la poitrine ſoient preſſés de façon à faire refluer le ſang vers les veines ſupérieures, il ſuffit qu'après avoir dilaté les poumons par l'inſpiration, l'on oppoſe en fermant la glotte, un obſtacle invincible aux cauſes qui tendront alors à les affaiſſer; car il eſt évident, dans cette ſuppoſition, que les parois mobiles du thorax agiront auſſi fortement qu'il ſe puiſſe contre les poumons, & les preſſeront contre les troncs veineux avec plus d'énergie que dans les expirations ordinaires. C'eſt ce qui arrive dans ceux qui font de grands efforts; on ſait qu'ils mettent en jeu les muſcles du bas-ventre, & qu'ils retiennent en même temps leur haleine, ce qu'ils ne peuvent faire qu'en fermant exactement l'ouverture de la glotte: l'air retenu dans les cellules pulmonaires, raréfié par la chaleur, a plus de reſſort; il peut par conſéquent, dans les circonſtances dont il s'agit, augmenter encore la preſſion que ſouffrent les troncs veineux.

De la manière dont le reflux du ſang produit l'élévation du cerveau.

Pour entendre aiſément de quelle manière le reflux du ſang vers les veines jugulaires & vertébrales produit l'élévation du cerveau, il ſuffit de rappeler quelques faits d'Anatomie.

1.° Le

1.° Le cerveau recouvert de la pie-mère ne touche point immédiatement la dure-mère, on démontre un espace entre elle & ce viscère: Fernel l'avoit observé il y a long-temps, M. Schligting s'en est convaincu par ses propres expériences; celles que j'ai faites m'ont appris la même vérité. Ce n'est pas ici le lieu d'examiner si cet espace est vuide ou s'il est rempli de quelque fluide élastique, il est certain qu'il existe.

2.° Le cerveau porte sur plusieurs sinus de la dure-mère, tels que les caverneux, les pétreux & les orbitaires.

3.° Il y a une quantité considérable d'artérioles & de veines sanguines répandues dans le tissu du cerveau, sans en excepter la substance médullaire: l'illustre M. Senac a vû ces vaisseaux si pressés dans le cerveau d'une fille, qu'à peine pouvoit-on placer dans leurs interstices la tête d'une épingle. *Traité de la structure du cœur, tome II, p. 74.*

4.° Les vénules qui rapportent le sang du tissu du cerveau, s'ouvrent dans les différens sinus de la dure-mère. Ces faits étant admis, on conçoit que le gonflement ou l'élévation du cerveau peut dépendre de deux causes, savoir, de la dilatation des sinus sur lesquels porte ce viscère, & de la dilatation de toutes les petites veines qui entrent dans la composition de ses différentes substances.

Quand on connoît la communication des veines jugulaires & vertébrales avec les sinus latéraux, la communication de ceux-ci avec tous les autres sinus de la dure-mère, il n'y a aucune difficulté à concevoir que le sang repoussé par les jugulaires & les vertébrales doit gonfler tous les sinus de la dure-mère, & par conséquent soûlever les portions du cerveau qui sont posées sur quelques-uns d'entre eux; je crois cependant que cette première cause n'est pas celle qui produit principalement l'élévation du cerveau, son mouvement paroît trop uniformément répandu dans toute sa masse. La dilatation des veines qui entrent dans le tissu de ce viscère, me semble être la principale cause de son gonflement: cette dilatation dépend du reflux du sang de la cavité des sinus dans les vaisseaux veineux qui s'y abouchent: ce reflux ne paroîtroit peut-être pas vrai-semblable, si l'expérience ne le démontroit

aux yeux; mais j'ai vû le sang jaillir d'une petite veine qui rampoit le long du sinus longitudinal (*9.e Expérience*) toutes les fois que je pressois la poitrine & que ce sinus se gonfloit. J'ai vû dans l'animal vivant qu'une veine qui serpentoit sur la surface du cerveau, se remplissoit (*12.e Expérience*) aussi-tôt que ce viscère se portoit en dehors, & qu'elle se vuidoit lorsqu'il s'affaissoit : le sang repoussé par les veines jugulaires & les vertébrales, peut donc refluer * jusque dans les vaisseaux qui composent le cerveau; & lorsque ce reflux aura lieu, ce viscère, dont le volume augmente alors nécessairement, s'élevera plus ou moins, suivant les différentes intensités de la cause que je viens d'expliquer. Cette même cause fera voir clairement la raison d'un phénomène que j'observai dans la neuvième expérience : le sinus longitudinal paroissoit se gonfler, principalement sur la fin de l'élévation de la voûte médullaire; c'est qu'alors les vaisseaux du cerveau distendus jusqu'à un certain degré, ne pouvoient plus recevoir le fluide qui étoit repoussé vers le sinus par la pression constante de la poitrine.

L'affaissement du cerveau qui succède à son élévation, ne renferme aucune difficulté : lorsque le thorax est dilaté pendant l'inspiration, les troncs veineux de la poitrine ne sont plus pressés; le sang poussé par l'action du cœur & la pression de l'air extérieur, se précipite, pour ainsi dire, vers les veines

* Ce reflux du sang dans le tissu même du cerveau, me paroît fournir une explication bien raisonnable du phénomène qu'observa M. Schligting dans le cerveau d'un chien vigoureux : ayant introduit son doigt dans l'intérieur de ce viscère, & fait exciter des convulsions dans l'animal, en piquant la moëlle alongée, il sentoit manifestement un mouvement de pulsation autour de son doigt : ce mouvement étoit plus fort quand les convulsions étoient violentes, & diminuoit à proportion qu'elles s'affoiblissoient. Il n'a observé cette pulsation qu'une seule fois, mais il assure qu'ayant tenté la même expérience dans d'autres chiens, il a senti constamment l'intérieur du cerveau se durcir au moment que l'animal étoit agité de fortes convulsions. J'ai fait voir dans l'article précédent comment les efforts d'un animal devoient déterminer un reflux du sang plus considérable vers les veines du cerveau, & par conséquent occasionner une plus forte pression sur une partie environnée de ces vaisseaux : si ces observations de M. Schligting étoient bien confirmées, je les regarderois comme une démonstration de l'explication que je viens de donner.

caves; les jugulaires se desemplissent, &, par une suite nécessaire, la même chose arrive dans les sinus & dans les veines qui s'y ouvrent: le volume du cerveau diminue, & par conséquent il s'affaisse, jusqu'à ce qu'une nouvelle expiration produise un nouveau gonflement. Dans le fœtus, les troncs veineux de la poitrine sont constamment pressés autant qu'ils peuvent l'être; la cause qui fait changer successivement le volume du cerveau n'y a donc point lieu, & par conséquent ce viscère doit être conçû sans aucune agitation jusqu'au temps que l'animal commence à respirer: le premier mouvement de la respiration est celui qui dilate le thorax, qui diminue la pression que souffrent les veines caves, & qui, par une suite nécessaire, occasionne l'affaissement du cerveau, comme je l'ai expliqué ci-dessus. Il suit de ce que je viens de dire, que dans l'ordre des mouvemens du cerveau, le premier est celui par lequel il semble se resserrer.

Explication de certaines circonstances de mes expériences, qui paroissent peu d'accord avec la théorie que je viens d'établir.

1.° « La ligature des jugulaires n'empêche point les mouvemens du cerveau, elle ne les diminue pas même sensiblement: il est pourtant sûr que cette ligature intercepte une partie considérable du sang dont le reflux occasionne le gonflement du cerveau ».

Il est vrai que la ligature des veines jugulaires diminue la quantité des fluides qui doivent se porter au cerveau, mais aussi elle s'oppose au retour des fluides vers le cœur, elle produit donc nécessairement une distension plus grande des sinus; ces cavités étant plus dilatées, les orifices des vaisseaux qui s'y abouchent sont plus ouverts, & par conséquent recevront plus facilement le sang qui sera repoussé par les veines vertébrales, ce qui suffira pour soûtenir les mouvemens du cerveau.

Cette réponse devient d'autant plus satisfaisante, que l'incision des jugulaires, qui produit un effet contraire à celui de

leur ligature, c'eſt-à-dire, qui fait que les ſinus ſe deſemplissent dans une grande proportion, diminue notablement les mouvemens du cerveau; c'eſt ce qu'on a pû remarquer dans les expériences 8.ᵉ & 12.ᵉ

2.° « Les veines jugulaires & vertébrales étant coupées, » les mouvemens du cerveau devroient ceſſer, ſuppoſé que leur » cauſe fût le reflux du ſang; ces mouvemens ont cependant ſubſiſté dans l'expérience dixième ».

Dans la ſeptième expérience, les mouvemens ceſsèrent après que l'on eut coupé les veines jugulaires & vertébrales, & il fut alors impoſſible de les faire reparoître par la compreſſion de la poitrine, quelque forte qu'elle fût; il y a donc tout lieu de préſumer que dans le dixième eſſai, les veines vertébrales n'avoient point été coupées, quoique l'on eût plongé un ſcalpel dans l'intervalle de deux apophyſes tranſverſes des vertèbres du col. Cette préſomption ſe changera en certitude, ſi l'on fait attention que dans la même expérience on fit reparoître les mouvemens du cerveau, en comprimant de bas en haut la portion ſupérieure de la veine cave; cette dernière circonſtance prouve évidemment qu'il y avoit encore une communication entre la veine cave & les ſinus de la dure-mère: cette communication ne ſubſiſtoit pas au moyen des jugulaires qui étoient évidemment coupées.

3.° « Dans la dixième expérience, les mouvemens du » cerveau ſubſiſtèrent après que l'on eut coupé les jugulaires » d'une manière auſſi ſenſible qu'auparavant; ce qui n'auroit pas » dû s'obſerver, au moins ſuivant la réponſe que j'ai donnée à la première difficulté ».

Il y a toute apparence que la reſpiration devint plus forte après que l'on eut coupé ces veines; nous obſervâmes dans la douzième expérience, que les mouvemens qui étoient diminués auſſi-tôt après l'inciſion des jugulaires, redevinrent plus ſenſibles lorſque les expirations étoient plus violentes: ce que j'ai obſervé dans ce dernier cas, peut avoir eu lieu dans celui qui ſert de baſe à cette troiſième objection.

4.° « Dans la ſeptième expérience, les mouvemens du

cerveau qui avoient totalement cessé après l'incision des ju- «
gulaires & des vertébrales, reparurent lorsque l'animal, près «
d'expirer, entra en convulsion; quelle pouvoit être la cause «
de ces mouvemens? on ne peut pas l'attribuer au reflux du «
sang par des vaisseaux qui étoient certainement coupés ».

Je réponds 1.° que ces mouvemens furent très-petits, & qu'ils ne subsistèrent que quelques instans; 2.° les pulsations que l'on observe dans les sinus, sur-tout des animaux affoiblis, peuvent repousser alternativement le sang vers les veines du cerveau, ou les empêcher de se desemplir en tout temps avec une égale facilité: laquelle de ces deux suppositions que l'on admette, il me paroît que l'on aura une cause suffisante de ces mouvemens très-foibles qui parurent dans le cerveau de l'animal, quelques momens avant qu'il expirât *.

Peut-on appliquer au corps humain tout ce qui suit des observations faites sur les animaux?

Il n'est pas douteux que le cerveau de l'homme ne soit sujet aux mêmes mouvemens que celui des chiens sur lesquels on a fait des expériences; M. Schligting rapporte plusieurs observations qu'il a faites lui-même sur des sujets humains, & qui répondent parfaitement à ce qu'il avoit vû dans les animaux. Riolan a observé la même chose sur le cerveau d'un homme dont le crâne avoit été rongé vers la partie inférieure des pariétaux, par une carie vénérienne: la même cause qui produit ces mouvemens dans les animaux, paroît avoir lieu dans l'homme, je veux dire, le reflux du sang vers les veines supérieures, & dans le temps de l'expiration: ce reflux devient très-sensible dans les expirations un peu

* Ce n'est pas seulement dans le cerveau que j'ai vû les mouvemens d'élévation & d'affaissement, je les ai observés avec la même évidence dans le cervelet d'un chien vivant, & j'ai pû les faire reparoître dans l'animal mort; M. Schligting avoit donc raison de penser qu'il n'y avoit à cet égard aucune différence entre le cerveau & le cervelet: les mêmes mouvemens auroient-ils lieu dans la moëlle de l'épine? cela n'est pas hors de vrai-semblance, mais il me paroît difficile de s'en assurer, au moins dans les animaux vivans.

fortes & soûtenues; lorsque l'on crie, que l'on chante, qu'on parle même avec vivacité, les veines jugulaires se gonflent évidemment : d'ailleurs, il semble que la structure anatomique n'offre point dans l'homme des différences assez considérables pour que cette cause n'y agisse pas aussi-bien que dans les animaux sur lesquels j'ai fait mes observations. L'on doit conclurre de toutes ces réflexions, que l'on peut appliquer au corps humain toutes les conséquences qui suivent de ce que j'ai observé sur les chiens; ces conséquences se présentent en foule, j'en choisirai quelques-unes qui me paroissent avoir un rapport plus immédiat avec le reflux du sang que j'ai établi.

1.° On connoit clairement pourquoi l'action de parler augmente la douleur de tête, pourquoi la toux produit le même effet; dans ces deux cas il est évident que le sang est repoussé plus fortement vers les membranes du cerveau, qui doivent donc être alors plus distendues, & par conséquent plus irritées : je remarquerai en passant que l'on a vû dans une toux violente, le cerveau si vivement porté en dehors, que les tégumens cicatricés qui tenoient lieu d'une portion du crâne, en avoient été déchirés *; cette observation fait sentir la grandeur des effets que peut produire le reflux du sang.

* Essais d'Edimbourg, t. II.

2.° Dans les fractures des os de la tête, après l'application du trépan, lorsqu'il se trouve du sang ou du pus épanché entre la dure-mère & le crâne, les chirurgiens, dans la vûe de procurer une évacuation plus prompte & plus abondante de ces matières, ferment la bouche & le nez du malade en lui ordonnant de souffler ou expirer avec force; quelquefois ils lui prescrivent seulement de retenir son haleine en faisant en même temps les mêmes efforts qui sont ordinaires dans les cas des selles difficiles & laborieuses: enfin, lorsque le malade n'est point assez à lui pour entendre & suivre les avis qu'on lui donne, quelques-uns conseillent de lui mettre dans les narines des poudres sternutatoires : la raison du succès de ces différentes pratiques se déduit clairement de la théorie des mouvemens du cerveau; elles produisent toutes

une pression plus forte sur les troncs veineux de la poitrine; elles doivent donc occasionner un plus grand reflux du sang vers le cerveau, en augmenter davantage le volume, &, par une suite nécessaire, exprimer les liqueurs qui séjournent entre la dure-mère & le crâne.

3.° Il suit encore de cette théorie, que la substance médullaire du cerveau doit être dans une agitation continuelle, à cause des changemens qu'elle éprouve à l'occasion des mouvemens successifs de la respiration; cette agitation paroît devoir contribuer à l'explication des usages des nerfs, mais la manière dont elle y contribue ne m'est pas connue, & il me semble que l'on ne peut guère donner à ce sujet que des hypothèses vagues qui ne contenteroient point des esprits raisonnables.

Les expériences que j'ai rapportées, & dont je me suis servi pour expliquer les mouvemens du cerveau, me paroissent encore fournir des Corollaires plus importans; elles établissent l'usage des valvules dans les veines, elles font apercevoir la raison de la différence de ces valvules, de leur position; elles font connoître pourquoi elles ne s'observent pas dans tous les vaisseaux veineux: ces mêmes faits jettent les fondemens d'une théorie nouvelle de la saignée, ils font sentir l'importance des effets que produit la respiration pour le mouvement du sang, ils donnent lieu à des idées qui pourront paroître paradoxes, au sujet des causes de la circulation & de la progression du chyle, mais qui n'en sont pas moins vraies ni moins solidement établies; ils peuvent servir à l'explication d'un grand nombre de phénomènes.

Tous ces Corollaires ne peuvent être développés que dans un Mémoire à part, que je me propose de donner bien-tôt comme une suite de celui-ci.

Je finis en priant les lecteurs de vouloir bien excuser le détail où je suis entré en rapportant mes expériences; j'ai cru ne pouvoir m'en dispenser par plusieurs raisons, 1.° J'aurois pû ne rapporter dans mes essais que les circonstances qui étoient favorables à ma théorie, & qui étoient décisives en

sa faveur; par-là, je serois devenu beaucoup plus court, mais aussi j'aurois manqué d'exactitude, & ceux qui répéteront mes expériences, pourroient avec raison me reprocher ma négligence, ou même m'accuser de mauvaise foi. 2.° Si l'on fait attention aux principes sur lesquels j'appuie mes raisonnemens, il sera facile de se convaincre qu'il n'est presque aucune circonstance dans mes expériences, dont je n'aie eu lieu de faire l'application dans ma théorie. 3.° J'ai cru que le récit fidèle de mes différentes tentatives ne seroit point inutile, en cela même qu'il feroit sentir par les doutes & les erreurs où des faits que j'observois m'ont entretenu pendant quelque temps, combien il est nécessaire de varier ses recherches & de réitérer les expériences avant que d'en pouvoir rien conclurre avec certitude.



